

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

STEPHANIE GARBELOTTI LEMOS

PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA COMPARAÇÃO DE FERRAMENTAS DE
BUSINESS INTELLIGENCE

CURITIBA
2015

STEPHANIE GARBELOTTI LEMOS

PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA COMPARAÇÃO DE FERRAMENTAS DE
BUSINESS INTELLIGENCE

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Gestão da Informação no curso de graduação em Gestão da informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Denise FukumiTsunoda

CURITIBA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

STEPHANIE GARBELOTTI LEMOS

PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA COMPARAÇÃO DE FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Gestão da Informação no curso de graduação em Gestão da informação, pela seguinte banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Denise FukumiTsunoda
Orientadora - Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade
Federal, UFPR

Prof. Dr. ^a Helena de Fátima Nunes Silva
Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal, UFPR

Prof. Dr. Cícero Aparecido Bezerra
Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal, UFPR

Curitiba, 09 de julho de 2015

Aos meus pais, Adalmir Dugonski Lemos e Lucrecia Garbelotti Lemos, que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida. Sempre incentivando e encorajando a seguir em frente e me apoiando em todos os momentos difíceis.

Sem vocês nada disso seria possível!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois somente através das graças Dele foi possível chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais, Adalmir e Lucrécia, por me incentivarem em todos os momentos.

Agradeço aos meus amigos, Caio e Edilaine, que estiveram muito próximos a mim nesses quatro anos dividindo todas as angústias e incertezas, mas também muitas risadas e momentos de companheirismo e parceria.

Agradeço à minha orientadora prof^a. Dr^a. Denise Tsunoda por todo suporte, paciência, incentivo e empenho dedicado a mim desde o início deste trabalho. Por todos os ensinamentos compartilhados durante as orientações, que com certeza agregaram muito ao desenvolvimento deste trabalho e à minha formação.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

RESUMO

As ferramentas de business intelligence são utilizadas por organizações a fim de melhorar processos de coleta, organização, análise e disseminação de informações. A dúvida sobre qual a melhor ferramenta escolher permeia desde as pequenas organizações às maiores, que já tenham maior maturidade em processos e softwares. Visando preencher a lacuna no que se refere à falta de uma metodologia para comparação e avaliação de ferramentas de BI este trabalho apresenta a proposta de um instrumento para comparação de ferramentas de business intelligence na visão de um gestor da informação, bem como o levantamento das principais ferramentas e metodologias existentes. A pesquisa tem abordagem qualitativa, pois não utiliza instrumentos estatísticos tampouco propõem coleta e análise quantitativas de dados, segue o método indutivo e com relação aos seus fins é exploratória, visando, por meio de levantamento bibliográfico propor um novo instrumento de comparação de ferramentas de BI. Para validação do instrumento foi realizada a comparação entre as ferramentas Jaspersoft, da TIBCO e Necto, da Paranoma Software. Como resultado da comparação verificou-se que as ferramentas possuem características distintas, Necto apresenta alguns componentes mais fracos que a Jaspersoft, porém se destaca no que se refere a aspectos de colaboração.

Palavras-chave: Business intelligence, comparação de ferramentas, gestão da informação, avaliação de ferramentas, inteligência competitiva.

ABSTRACT

Business intelligence tools are used by organizations to improve collection processes, organization, analysis and dissemination of information. The doubt about the best tool to choose makes part of reality from small to larger organizations that already have greater maturity in processes and software. Aiming to bridge the gap with regard to the lack of a methodology for comparison and evaluation of BI tools, this work presents a proposal for an instrument for comparative business intelligence tools in the vision of an information manager, and lifting the main existing tools and methodologies. The research has a qualitative approach, because does not use statistical tools either propose quantitative collection and analysis of data, follows the inductive method and its purpose is exploratory, seeking, through literature propose a new comparison tool for BI tools. To validate the instrument the comparison was made between the tools Jaspersoft ,TIBCO and Necto, Paranoma Software.As a result it was found that the tools have different characteristics,Necto presents some weaker components Jaspersoft tool, but stand out as regards the cooperation of ways.

Palavras-chave: Business intelligence, comparison tools, information management, assessment tools, competitive intelligence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| API | <i>Advanced Performance Institute</i> |
| BI | <i>Business Intelligence</i> |
| BPM | <i>Business Performance Management</i> |
| BSC | <i>Balanced Scorecard</i> |
| CIO | <i>Chief Information Officer</i> |
| CPM | <i>Corporate Performance Manage</i> |
| DDL | <i>Data Definition Language</i> |
| DM | <i>Data Mining</i> |
| DML | <i>Data Manipulation Language</i> |
| DOLAP | <i>Desktop On Line Analytical Processing</i> |
| DRL | <i>Data Representation Language</i> |
| DW | <i>Data Warehouse</i> |
| EIM | <i>Enterprise Information Management</i> |
| EKDB | <i>KnowledgeExtraction e Extraction of Knowledge from Databases</i> |
| EPM | <i>Enterprise Performance Management</i> |
| ERP | <i>Enterprise Resource Planning</i> |
| ETL | <i>Extract, Transform and Load</i> |
| HOLAP | <i>Hybrid On Line Analytical Processing</i> |
| IBM | <i>International Business Machines</i> |
| KDD | <i>Knowledge Discovery in Databases</i> |
| KPI | <i>Key Performance Indicators</i> |
| MOLAP | <i>Multidimensional On Line Analytical Processing</i> |
| MRP | <i>Manufacturing Resource Planning</i> |
| OLAP | <i>Online Analytical Processing</i> |
| OLTP | <i>Online Transaction Processing</i> |
| ROLAP | <i>Relational On Line Analytical Processing</i> |
| SAAS | <i>Software As A Service</i> |
| SAS | <i>Statistical Analysis System</i> |
| SQL | <i>Structured Query Language</i> |
| TI | <i>Tecnologia da informação</i> |
| WOLAP | <i>Web On Line Analytical Processing</i> |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Fluxo do Processo de <i>Business Intelligence</i> | 20 |
| Figura 2 – Conjunto de softwares analíticos que integram o <i>Business Intelligence</i> .. | 21 |
| Figura 3 – Ciclo fechado de <i>Business Intelligence</i> | 22 |
| Figura 4 – Exemplo de <i>Dashboard</i> | 23 |
| Figura 5 – Abordagens <i>Top down</i> e <i>Botton up</i> | 26 |
| Figura 6 – Quadrante Mágico das ferramentas de Integração de Dados | 28 |
| Figura 7 – Etapas do KDD | 31 |
| Figura 8 – Modelo Básico de BPM | 34 |
| Figura 9 – Ferramentas de BPM | 35 |
| Figura 10 – Perspectivas do <i>Balanced Scorecard</i> | 36 |
| Figura 11 – Sistema de visualização de dados OpenViz | 38 |
| Figura 12 – Visualização gráfico de colunas | 39 |
| Figura 13 – Visualização gráfico de barras | 40 |
| Figura 14 – Visualização gráfico de linhas | 41 |
| Figura 15 – Visualização gráfico de dispersão | 42 |
| Figura 16 – Diferença entre gráficos de dispersão e linhas | 42 |
| Figura 17 – Visualização gráfico de áreas | 43 |
| Figura 18 – Gráfico de ações | 44 |
| Figura 19 – Gráfico de bolhas | 45 |
| Figura 20 – Gráfico de bolhas | 46 |
| Figura 21 – Gráfico de gauge | 47 |
| Figura 22 – Mapa de calor | 47 |
| Figura 23 – Quadrante Mágico das ferramentas de <i>BI e Analytics</i> | 49 |
| Figura 24 – BI e Analytics segundo Gartner 2014 | 51 |
| Figura 25 – BI e <i>Analytics</i> segundo Gartner 2015 | 53 |
| Figura 26 – Comparativo SAP <i>Business Objects</i> | 53 |
| Figura 27 – Síntese da caracterização da pesquisa | 60 |
| Figura 28 – Resultado comparação Jaspersoft e Necto | 78 |
| Figura 29 – Análise detalhada Jaspersoft e Necto | 80 |

LISTA DE QUADROS E TABELA

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Diferença entre OLAP e OLTP | 30 |
| Quadro 2 – Matriz de comparação <i>Passionned Goup</i> | 56 |
| Quadro 3 – Acesso único | 66 |
| Quadro 4 – Fontes de dados e conectividade | 67 |
| Quadro 5 – Modelagem Dinâmica..... | 68 |
| Quadro 6 – Integração | 69 |
| Quadro 7 – Visualização | 69 |
| Quadro 8 – Funcionalidade analítica..... | 70 |
| Quadro 9 – Criação do <i>dashboard</i> | 71 |
| Quadro 10 – Análises automatizadas <i>&Insights</i> | 73 |
| Quadro 11 – <i>Mobile</i> | 73 |
| Quadro 12 – Capacidades de colaboração | 74 |
| Quadro 13 – Segurança e administração..... | 75 |
| Quadro 14 – Instalação e implementação..... | 76 |
| Quadro 15 – Suporte Multilíngue..... | 76 |
| Quadro 16 – Aquisição..... | 77 |
| | |
| Tabela 1 – Detalhamento da comparação Jaspersoft e Necto..... | 78 |

SUMÁRIO

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1 | PROBLEMA..... | 14 |
| 1.2 | OBJETIVOS | 15 |
| 1.3 | JUSTIFICATIVA | 16 |
| 1.4 | ESTRUTURA DO DOCUMENTO | 18 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 19 |
| 2.1 | <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> | 19 |
| 2.2 | CICLO DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> | 21 |
| 2.2.1 | Componentes do ciclo de <i>Business Intelligence</i> | 23 |
| 2.2.1.1 | <i>Data warehouse</i> (DW) | 24 |
| 2.2.1.2 | <i>Extract, Transform e Load</i> (ETL) | 27 |
| 2.2.1.3 | <i>Online Analytical Processing</i> (OLAP) | 28 |
| 2.2.1.4 | Data Mining(DM) | 31 |
| 2.2.1.5 | <i>Business Performance Management</i> (BPM)..... | 33 |
| 2.3 | VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO | 36 |
| 2.3.1 | Gráfico de colunas..... | 38 |
| 2.3.2 | Gráfico de barras..... | 39 |
| 2.3.3 | Gráfico de linhas..... | 40 |
| 2.3.4 | Gráfico de dispersão | 41 |
| 2.3.5 | Gráfico de áreas | 43 |
| 2.3.6 | Gráfico de ações | 44 |
| 2.3.7 | Gráfico de bolhas | 45 |
| 2.3.8 | Gráfico de pizza..... | 45 |
| 2.3.9 | Gráfico de Gauge | 46 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.3.10 | Mapas de calor | 47 |
| 2.4 | FERRAMENTAS DE BI | 48 |
| 2.5 | METODOLOGIAS DE COMPARAÇÃO DE FERRAMENTAS | 50 |
| 2.6 | EXPECTATIVA DAS ORGANIZAÇÕES..... | 57 |
| 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA..... | 59 |
| 3.1 | CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 59 |
| 3.2 | ETAPAS DA PESQUISA | 60 |
| 4 | O INSTRUMENTO PROPOSTO | 64 |
| 5 | RESULTADOS | 66 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 81 |
| 6.1 | CONFRONTAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS E RESULTADOS | 81 |
| 6.2 | CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO | 82 |
| 6.3 | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..... | 83 |
| | REFERÊNCIAS | 84 |

1 INTRODUÇÃO

Diariamente organizações produzem e recebem uma grande quantidade de dados sobre clientes, fornecedores, preferência dos usuários, vendas, etc., que quando gerenciados de forma eficiente geram valor e potencial competitivo frente aos concorrentes, pois tomar decisões faz parte da rotina das organizações e aquelas que o fazem em um menor período de tempo, com base em informações relevantes e confiáveis, tendem a obter maior sucesso em seus resultados. Uma ferramenta de *Business Intelligence*(BI) integra um conjunto de softwares para coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações que oferecem suporte a tomada de decisão fornecendo, em tempo real, a visão da organização e seus departamentos.

Este trabalho fornece um instrumento para comparação de ferramentas de BI, que possa auxiliar e/ou servir como base para a escolha e aquisição de uma ferramenta que melhor se adapte aos objetivos da organização. Hoje, uma infinidade de ferramentas de BI está disponível no mercado e a escolha é algo complexo que exige da organização uma análise profunda, levando em consideração fatores intrínsecos do ambiente onde o BI será concebido e desenvolvido. Aspectos como custo, desempenho, atualização, interface, licença de uso, suporte da plataforma e volume de dados devem ser avaliados para verificar se a realidade da organização contratante está alinhada à proposta da solução, garantindo o sucesso do projeto futuramente (ELIAS, 2009).

1.1 PROBLEMA

Com um cenário cada vez mais inconstante, organizações precisam agir rapidamente para acompanhar as demandas do mercado e, diariamente, tomam inúmeras decisões baseadas em informações que envolvem o negócio da organização. Armazenar e organizar a massa de dados disponível diariamente não é uma tarefa fácil, mas as organizações que conseguem enxergar a importância de utilizar informações consistentes, analisando os dados disponíveis, extraindo

informações e criando conhecimento por meio deles, com certeza terão um diferencial estratégico.

Saber os riscos do negócio, os clientes que mais geram receita, os produtos mais vendidos, a melhor época para venda, a demanda dos clientes são alguns dos desejos de qualquer organização com potencial competitivo, por isso empresas desde pequeno e médio porte até grandes buscam cada vez mais investir em soluções de *Business Intelligence*. Um projeto de BI é algo complexo que exige planejamento e estrutura da organização para sua implantação. Segundo Jeronimo (2011), a decisão de escolha de um sistema deve fazer parte de um planejamento de tecnologia da informação (TI) alinhado ao planejamento estratégico empresarial. No entanto, se tal decisão for baseada em fatores inadequados à realização do objetivo acima citado, o resultado pode não ser satisfatório do ponto de vista do alinhamento empresarial. A dificuldade de comparar os modelos, suas vantagens e desvantagens decorrem do grande número de ferramentas disponíveis e principalmente por não haver um marco comum entre elas. Para avaliar e comparar uma ferramenta de software, a norma ISO 9129-1[13] lista sete fatores importantes relacionados à sua qualidade, são eles: desempenho, abrangência, funcionalidade, usabilidade, acurácia, facilidade e adequabilidade. Porém essas são características genéricas, não estando claro quais são os quesitos necessários a um instrumento que permita a comparação de uma ferramenta específica de BI. Sites de tecnologia como por exemplo o Capterra, Software Advice, BI Software *Insight*, Panorama, *Passionned Group* e *Technology Advice* apresentam comparações e resenhas de algumas ferramentas, porém sem uma visão clara dos atributos comparados

Esta pesquisa, portanto, tem foco na seguinte questão: **como seria a estrutura de um instrumento para comparação de ferramentas de *business intelligencesob o ponto de vista da gestão da informação?***

1.2 OBJETIVOS

Da questão de pesquisa derivaram os objetivos geral e específicos. Como objetivo geral define-se: desenvolver um instrumento que permita um gestor da informação comparar ferramentas de *business intelligence* (BI). Deste, os objetivos específicos propostos são:

- a) identificar as principais ferramentas de BI;
- b) identificar os modelos mais utilizados para comparação/avaliação de ferramentas (software) de BI;
- c) comparar duas ferramentas segundo o instrumento criado.

1.3 JUSTIFICATIVA

Para auxiliar no gerenciamento dos dados, as organizações precisam de ferramentas tecnológicas, que são utilizadas para controlar e disponibilizar informações de apoio ao processo decisório. As ferramentas de *business intelligence* (BI) propõem o gerenciamento sistêmico da organização, permitindo visualizar a empresa por meio de relações dinâmicas e flexíveis entre os setores funcionais (REGINATO; NASCIMENTO, 2007). Os softwares de BI consolidam os dados e auxiliam a organização a tomar decisões de forma mais ágil e assertiva. Segundo Tyson (1997 *apud* WANDERLEY, 1999), *business intelligence* é:

um processo que envolve a coleta, análise e validação de informações sobre concorrentes, clientes, fornecedores, candidatos potenciais à aquisição, candidatos à *joint-venture* e alianças estratégicas. Inclui também eventos econômicos, reguladores e políticos que tenham impacto sobre os negócios da empresa. O processo de BI analisa e valida todas essas informações e as transforma em conhecimento estratégico. (WANDERLEY, 1999, p. 191)

Ter uma solução de BI é considerado uma vantagem competitiva, onde a organização que age com base na análise de informações relevantes atende, com mais êxito e agilidade, às necessidades de seus clientes, destacando-se sobre seus concorrentes.

A adoção de um sistema envolve uma série de etapas que vão desde a decisão da adoção do sistema, a escolha do software, a sua implantação, utilização e finalmente a sua manutenção/ aprimoramento. Jeronimo (2011, p. 18) afirma que os “sistemas de *business intelligence* têm características e finalidades distintas de outros tipos de softwares e, conseqüentemente, podem apresentar processos de aquisição também diferentes”,

Muitas empresas durante o processo de aquisição de uma ferramenta de BI se deparam com dúvidas em relação à escolha da ferramenta mais adequada. Para uma organização, principalmente àquela que não possui uma equipe de TI, o processo de compra de um software de BI pode ser demorado e muitas vezes equivocado, pois o sucesso depende que a solução esteja de acordo com os objetivos e processos da empresa.

Lin, Hsu e Sheen (2007 *apud* JERONIMO, 2011) citam alguns fatores que dificultam o processo de avaliação e escolha de um software de BI:

o elevado número de softwares disponíveis no mercado; o contínuo desenvolvimento e as constantes melhorias na tecnologia da informação; existência de incompatibilidades entre diversos hardwares e softwares; as dificuldades de avaliar dissimilaridades funcionais entre softwares; a falta de conhecimento técnico dos usuários e de experiência na tomada de decisão de seleção de softwares. (JERONIMO, 2011, p.39)

A decisão na escolha de um software é algo complexo, pois se deve levar em consideração múltiplas variáveis, alguns critérios mensuráveis e outros subjetivos.

O instrumento para comparação visa auxiliar organizações a entenderem quais funcionalidades uma ferramenta possui em detrimento da sua necessidade. Permitindo visualizar com maior clareza o que cada uma das soluções pode oferecer ou deixa de apresentar, ficando a critério da organização a importância de tê-la.

1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este documento está estruturado em seis capítulos, inclusive este de apresentação da pesquisa.

A Seção 2 contém o referencial teórico sobre *business intelligence* pertinente a esta pesquisa, contemplando os conceitos atrelados ao termo, o ciclo de BI, bem como as tecnologias envolvidas no processo de coleta, consolidação, análise e acesso à informação.

Na Seção 3 são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver este estudo.

A Seção 4 apresenta o instrumento criado para comparação de ferramentas de *business intelligence*.

Na Seção 5 consta o resultado final desta pesquisa, onde é abordada a comparação entre as ferramentas Jaspersoft e Panorama utilizando o instrumento proposto;

Finalmente, a Seção 6 apresenta as considerações finais deste estudo e sugestões de pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico desta pesquisa, contemplando o *business intelligence* (BI), o ciclo fechado de BI e seus componentes como *Datawarehouse*, o processo de extração, transformação e carga (ETL), o processamento analítico *online* (OLAP), *Data Mining* e *Business Performance Management* (BPM). Também abordará as ferramentas de BI mais reconhecidas e utilizadas bem como as metodologias para avaliação de ferramentas.

2.1 BUSINESS INTELLIGENCE

Os primeiros sistemas que carregavam consigo os conceitos modernos de controle tecnológico e gestão corporativa tiveram seu início na década de 50 com os *mainframes* que, mesmo lentos e custosos, diminuíam o trabalho manual. Anos depois surgiram os MRP's (*Manufacturing Resource Planning*) e posteriormente os ERP's (*Enterprise Resource Planning*), um sistema integrado de departamentos que otimiza os processos de gestão e a comunicação entre os setores, controlando a empresa de ponta a ponta. Apesar das organizações conseguirem melhorar seus processos, faltava algo que auxiliasse a análise das informações. Desta forma surge o *business intelligence* como solução para ordenação e aproveitamento de toda informação gerada na empresa.

O termo *business intelligence* foi utilizado pela primeira vez em 1989 e foi patenteado pelo Gartner Group (NEGASH; GRAY, 2008). O entendimento dos conceitos de BI varia de acordo com a associação feita por cada pessoa, pois com o passar do tempo acrônimos surgiram causando certa confusão relacionada aos significados atrelados ao termo. De acordo com o glossário de TI do Gartner, *business intelligence* (BI) é um termo genérico que inclui arquiteturas, ferramentas banco de dados, aplicações e metodologias que permitem o acesso e a análise de informações para otimizar as decisões e o desempenho das organizações. Segundo a Arquiconsult, empresa portuguesa de consultoria de

sistemas de informação assente em tecnologias Microsoft, BI é a entrega no prazo adequado de informação exata e útil ao decisor, para que este tome as decisões corretas a fim de atingir os seus objetivos.

Figura 1 – Fluxo do Processo de *Business Intelligence*



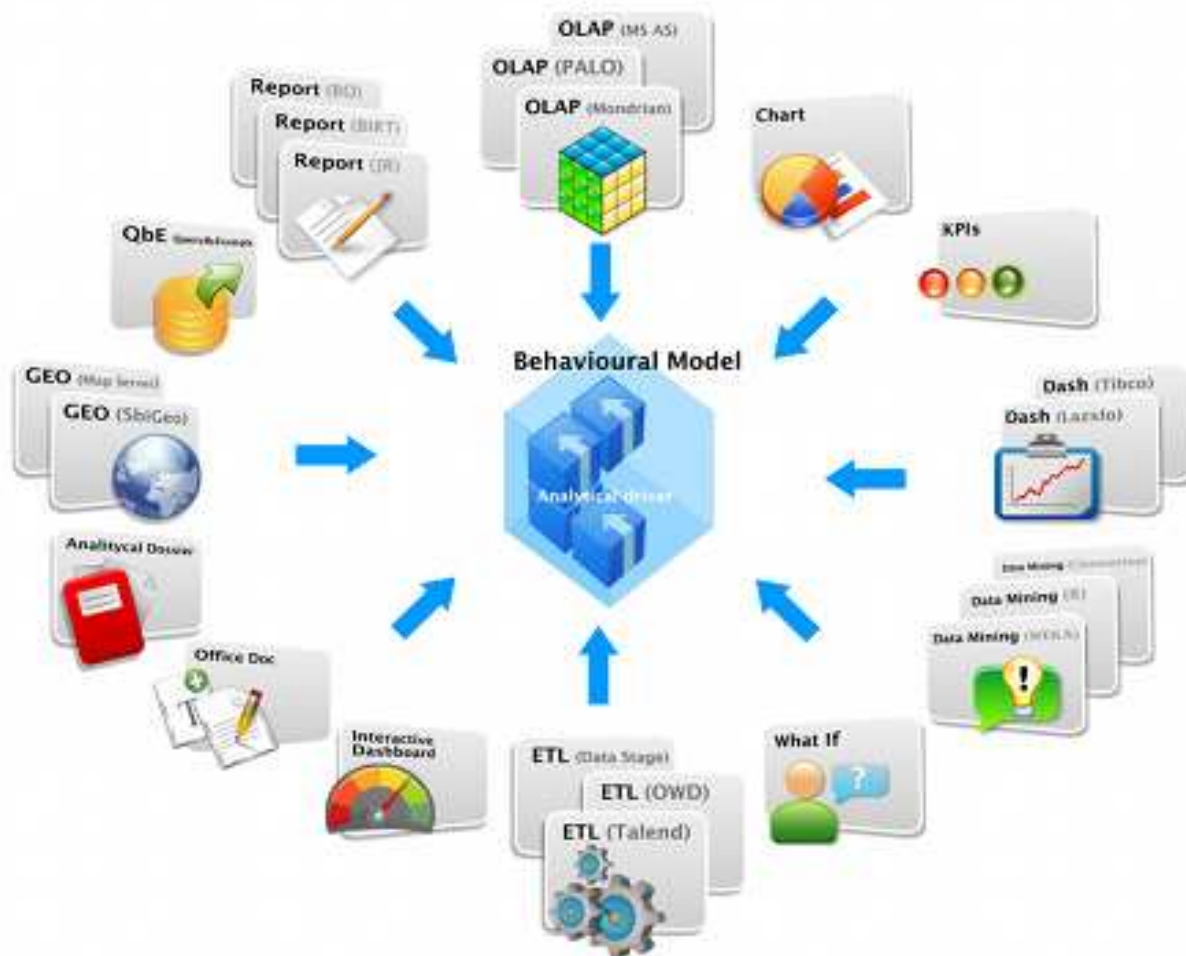
Fonte: Smart Consultoria, 2014

Kimball e Ross (2002) abordam BI como um termo genérico para descrever o levantamento de informações sobre os ativos internos e externos da organização para tomar melhores decisões de negócios.

Zeng *et al*(2006) referem-se ao BI como um processo de recolha, tratamento e difusão de informação que tem como objetivo a redução da incerteza na tomada de todas as decisões estratégicas. Ainda segundo os autores, é um termo de gestão de negócios usado para descrever aplicações e tecnologias que são utilizadas para recolher, fornecer acesso e analisar os dados e informações sobre uma empresa, a fim de ajudá-los a tomar decisões de negócios mais bem informadas.

Um sistema de BI combina coleta de dados, armazenamento de dados, gestão do conhecimento com análise de informações competitivas e corporativas complexas para apresentação aos planejadores e tomadores de decisão com o objetivo de melhorar a pontualidade e a qualidade dos insumos necessários para o processo de decisão (NEGASH; GRAY, 2008).

Figura 2 – Conjunto de softwares analíticos que integram o *Business Intelligence*

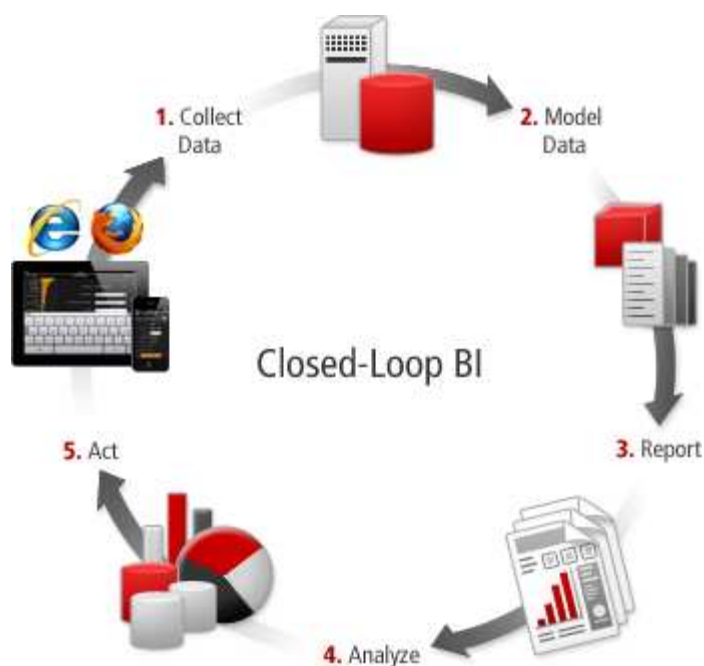


Fonte: Musardo's Consultoria, 2014

De forma mais abrangente, o termo *business intelligence* engloba um conjunto de softwares analíticos e soluções para coleta, consolidação, análise e acesso à informação permitindo ao gestor tomar decisões fundamentadas em informações (ADELMAN *et al.*, 2002).

2.2 CICLO DE *BUSINESS INTELLIGENCE*

Os sistemas de BI consistem na coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações, como ilustra a Figura 3, tanto do ambiente interno da organização quanto externo. Cada etapa do ciclo de BI está relacionada à maneira como a organização utiliza e compartilha informações, fazendo disto uma vantagem competitiva.

Figura 3 –Ciclo fechado de *Business Intelligence*

Fonte: MicroStrategy, 2013

A primeira etapa é a coleta dos dados na qual ocorre o acesso aos sistemas e demais fontes importantes para a tomada de decisão. Dados sobre clientes, fornecedores, concorrentes, aquisições, alianças estratégicas e outros fatores que podem influenciar no negócio são processados e transformados em informações e posteriormente em conhecimento estratégico fornecendo aos gerentes embasamento para tomada de decisões mais inteligentes (ROCCO, 2009).

Os dados podem estar em formatos diferentes, pois podem vir de sistemas transacionais, sistemas de ponto de venda, *websites*, sistemas de controle de qualidade, entre outros.

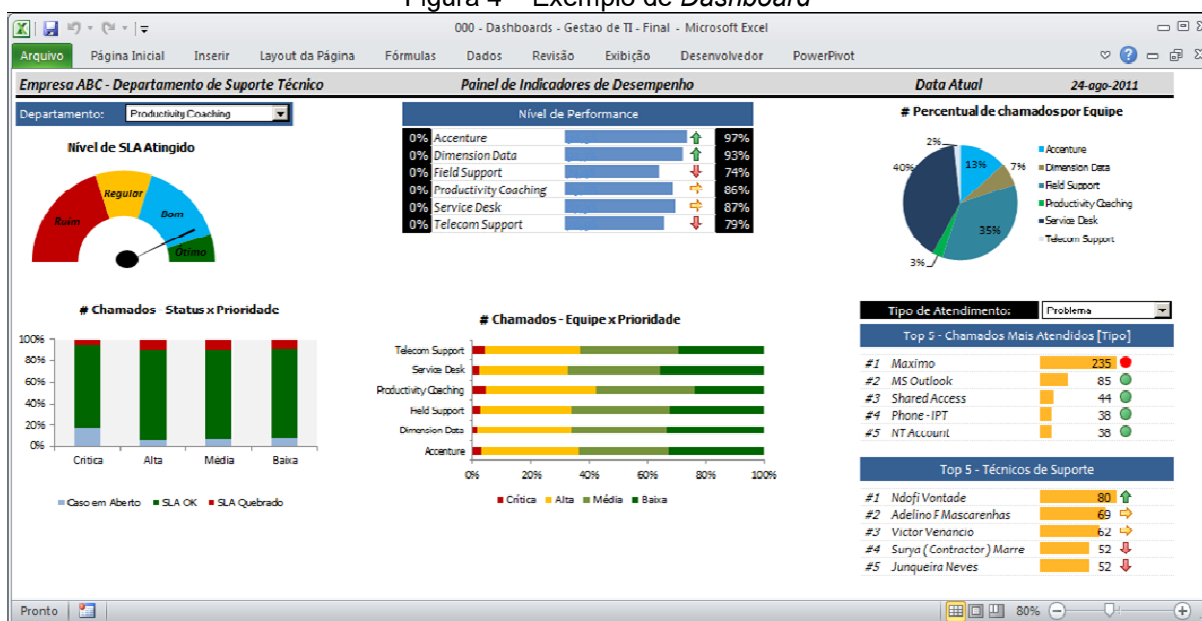
É necessário assegurar que estejam inseridos e armazenados de forma adequada por isso se faz necessário a segunda etapa, a organização. Nesta fase, a limpeza dos dados é fundamental para que posteriormente sejam encontrados e utilizados na elaboração de relatórios.

Após a coleta e organização, a análise é a etapa em que de fato haverá extração de valor dos dados, transformando-os em informações relevantes que irão gerar novos *insights* para os tomadores de decisão. A análise, seja qualitativa ou quantitativa, faz uso de ferramentas de mineração de dados, estatísticas e para

visualização de dados que produzem gráficos e relatórios para interpretação das informações geradas.

No compartilhamento, a quarta etapa do ciclo, ocorre a disseminação das informações permitindo que os tomadores de decisão tenham acesso a elas. Para isso são utilizadas ferramentas que fornecem aos usuários relatórios na forma de *dashboards* e *scorecards*.

Figura 4 – Exemplo de *Dashboard*



Fonte: Santos, 2010.

A quinta etapa do processo é o monitoramento, a organização não apenas utiliza os dados do passado para entender o que pode ser melhorado, mas sim consegue acompanhar seus indicadores-chave de forma a garantir que os resultados planejados sejam efetivamente alcançados. Empresas com um maior nível de maturidade em BI e análise de informação têm mais facilidade para executar esta última etapa.

2.2.1 Componentes do ciclo de *Business Intelligence*

O BI aproveita as tecnologias de informação já desenvolvidas e instaladas na organização de forma que possa ter o melhor aproveitamento dos recursos implantados bem como a utilização dos dados que estão armazenados nos

sistemas, garantindo o retorno dos investimentos, principalmente das grandes empresas que já investiram em outros softwares Turman *et al.* (2009) afirmam que

o BI tem quatro grandes componentes: um *data warehouse* (DW) com seus dados-fonte a análise de negócios, uma coleção de ferramentas para manipular e analisar os dados no *data warehouse*, incluindo *data mining*; *business performance management* (BPM) para monitoria e análise do desempenho e uma interface de usuário (TURBAN *et al.* 2009, p. 28).

BI inclui diversos softwares para extração, transformação e carregamento de dados (ETL), *data warehousing*, consulta de banco de dados e elaboração de relatórios. Esse conjunto de tecnologias tornam disponíveis uma vasta quantidade de dados para a organização.

2.2.1.1 Datawarehouse (DW)

Muszinski e Bertagnolli (2009) definem *data warehouse* (DW) como um conjunto de dados produzido para oferecer suporte à tomada de decisões. Ou seja, é um repositório de dados atuais e históricos de possível interesse aos gestores de toda a organização. Os DWs contêm uma grande variedade de dados que apresentam uma imagem coerente das condições da empresa em um determinado momento.

Um DW por ser um grande repositório de dados atuais e históricos da empresa é organizado de forma estruturada a fim de facilitar o processamento analítico (processamento analítico *online*, mineração de dados, consultas, geração de relatórios, outras aplicações de suporte à decisão).

Segundo Inmon (2005), um *data warehouse* possui quatro características fundamentais:

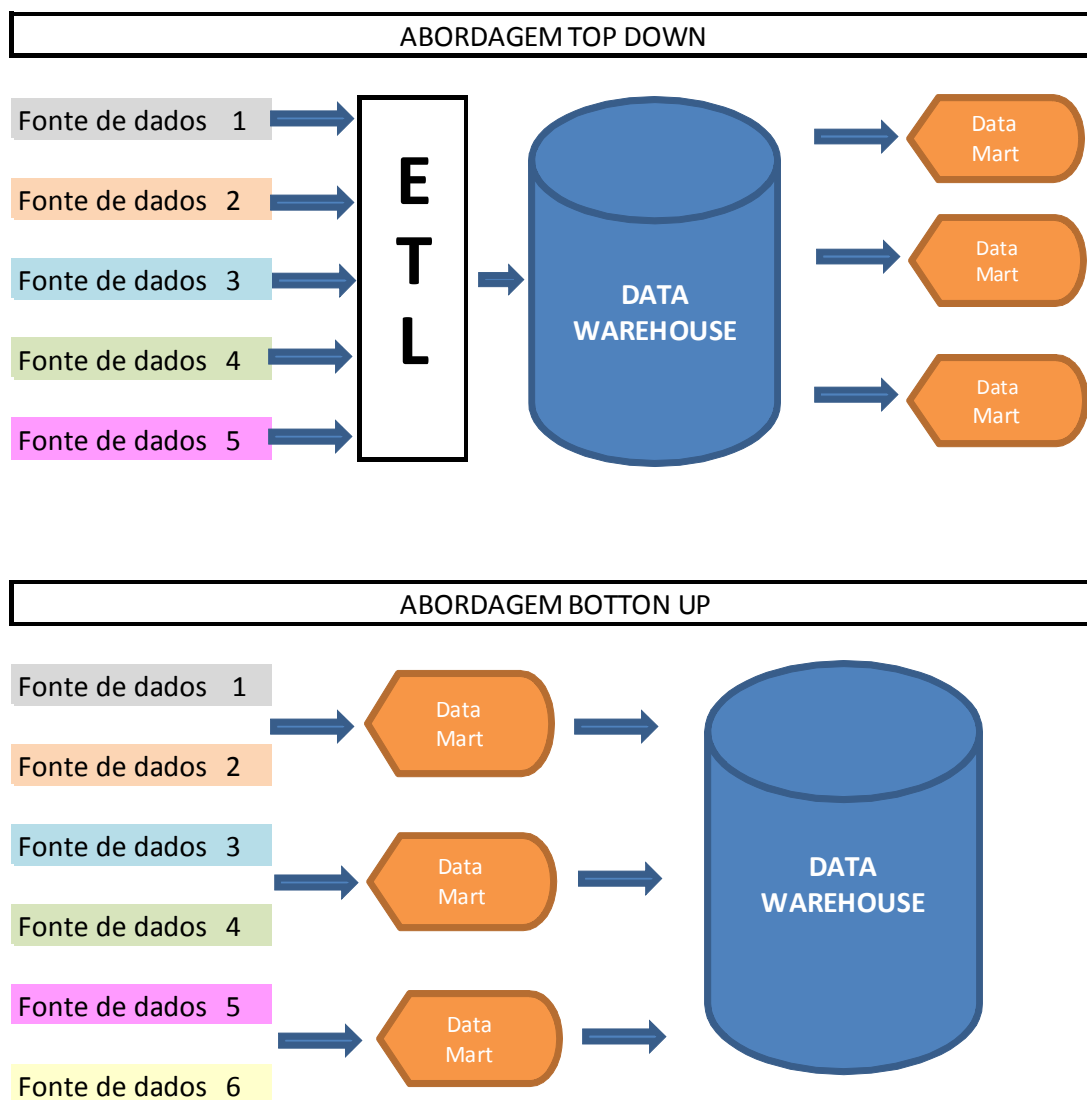
- I. orientado por assunto: por exemplo, vendas, clientes, produtos, a fim de proporcionar uma visão mais abrangente da organização;

- II. é integrado: garante a consistência das informações por meio de uma conversão dos dados para um estado uniforme (ex.: Feminino/Masculino, f/m, M/H);
- III. variável no tempo: refere-se a algum momento específico e não necessariamente mostra o momento atual (exceto em sistemas em tempo real);
- IV. não-volátil: não há possibilidade de alterar dados carregados - apenas consultá-los, as atualizações entram como novos dados e os obsoletos são armazenados ou descartados (dependendo das decisões de negócios organizacionais).

Para Kimball(1998^{apud} DILL 2002),um DW é uma cópia dos dados estruturados para facilitar o processo de análise, consulta e geração de relatórios. Ainda segundo Kimball, o DW fornece acesso a dados corporativos ou organizacionais e além de serem dados consistentes, podem ser separados e combinados usando-se qualquer medição possível no negócio.

Dill (2002) afirma que o projeto de um ambiente de *data warehouse* é muito importante tendo em vista que o DW permite transferir grandes volumes de dados (geralmente dados históricos) do ambiente operacional para o ambiente de *data warehouse*. Turman *et al.* (2009), tratam do desenvolvimento de um projeto de DW como uma grande realização para qualquer empresa devido a sua complexidade, pois abrange e influencia departamentos e interfaces de entrada e saída. Inmon e Kimball, dois grandes nomes da indústria de DW, possuem abordagens diferentes para a construção de DW e ambas são aceitas, além das demais propostas de arquiteturas. Inmon é defensor da abordagem *top down* e Kimball da *bottom up*.

A diferença entre as abordagens se deve ao posicionamento que o *Data Mart* desempenha no processo de construção, conforme apresenta a Figura 5:

Figura 5 –Abordagens *Top down* e *Botton up*

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

A abordagem *top down* é considerada mais complexa por requerer uma visão geral da solução e possuir grande abrangência. Nesta abordagem, Inmon propõem primeiro a construção completa do DW para a disponibilização posterior dos *DataMarts*. Enquanto que, a abordagem *botton up*, de Kimbal propõem uma construção incremental dos *DataMarts* até se chegar ao DW.

Um DW é construído principalmente com as metodologias metadados e ETL (extração, transformação e carga).

2.2.1.2 *Extract, Transform e Load*(ETL)

ETL é o acrônimo das palavras *Extract, Transform and Load*, ou seja, extração, transformação e carga. Um processo de ETL ocorre para extrair dados, principalmente a partir de diferentes tipos de sistemas, transformá-lo em uma estrutura mais apropriada para a elaboração de relatórios e análise e, finalmente, carregá-los no banco de dados e ou cubo.

O ETL é o conjunto de processos que permite às organizações a extração de dados, de variadas fontes e formatos, transformando-os e carregando-os, ou seja, disponibilizando os dados para uma nova aplicação, como por exemplo, um *data warehouse*, e posterior análise (SEZÕES; OLIVEIRA; BAPTISTA, 2006).

Turbanet *al.* (2009) afirmam que:

O processo de ETL consiste em extração (leitura dos dados de um ou mais bancos de dados), transformação (conversão dos dados extraídos de sua forma anterior na forma em que precisam estar, para que sejam colocados em um *data warehouse* ou apenas em outro banco de dados) e carga (colocação dos dados no *data warehouse*). A transformação ocorre com o uso de regras ou tabelas de busca ou com a combinação dos dados com outros dados. As três funções do banco de dados são integradas em uma ferramenta para extrair dados de um ou mais bancos e colocá-los em outro banco de dados ou *data warehouse* consolidados (TURBAN *et al.*, 2009, p. 72).

O processo de ETL, apesar de parecer uma etapa simples de extração de dados é uma das mais importantes e críticas na implantação de BI, pois trabalha com a preparação dos dados que serão carregados. Segundo Santos (2013), o processo de ETL é uma constante no funcionamento do DW, pois é ele que alimenta o DW e, conseqüentemente, o BI. Se esse processo não funcionar de forma adequada o BI não terá as informações necessárias.

Existem muitas opções de ferramentas ETL disponíveis no mercado e estas podem oferecer diferentes níveis de serviços e características. Santos (2003) afirma que as ferramentas mais conceituadas são da IBM e da *Oracle*, duas gigantes no

mercado de Tecnologia da Informação (TI), mas devido ao alto custo dessas ferramentas algumas empresas acabam optando por soluções *open source*.

Figura 6 –Quadrante Mágico das ferramentas de Integração de Dados



Fonte: Gartner Group, 2014

A Figura 6 apresenta o quadrante mágico do GartnerGroup, uma metodologia para avaliar o posicionamento dos fornecedores de tecnologia dentro de um mercado específico. Este quadrante avalia os fornecedores de ferramentas de integração de dados conforme sua atuação neste mercado. Os fornecedores são classificados como Líderes (*Leaders*), Desafiadores (*Challengers*), Visionários (*Visionaries*) ou como fornecedores com foco no nicho de mercado (*Niche Players*).

2.2.1.3 Online Analytical Processing(OLAP)

Thomsen (2002) aponta que o termo OLAP tem vários significados devido aos seus elementos serem identificáveis desde o armazenamento e acesso até nas camadas de linguagem. Isso caracteriza a presença do OLAP em diversas camadas

de tecnologia. Ainda segundo o autor, pode-se falar em conceitos OLAP, linguagens OLAP, camadas de produto OLAP e produtos OLAP completos.

Os conceitos OLAP compreendem a ideia de múltiplas dimensões hierárquicas, podendo ser utilizada por qualquer indivíduo, organização ou governo. Linguagens OLAP refere-se à *Data Definition Language* (DDL), *Data Manipulation Language* (DML), *Data Representation Language* (DRL), em outras palavras, a associação do OLAP à tomada de decisões como mais uma função das características físicas de otimização dos produtos do que características relativas às construções de linguagem. Camadas de produto OLAP geralmente estão intrinsecamente ligadas aos bancos de dados relacionais e geram SQL como a saída da compilação. Os produtos OLAP completos necessitam da inclusão de um compilador e métodos de armazenamento e acesso, são otimizados para cálculos rápidos e acesso a dados (THOMSEN, 2002). Anzanello (2006) afirma que,

a aplicação OLAP soluciona o problema de síntese, análise e consolidação de dados, pois é o processamento analítico *online* dos dados. Tem capacidade de visualizações das informações a partir de muitas perspectivas diferentes, enquanto mantém uma estrutura de dados adequada e eficiente (ANZANELLO, 2006, p. 2).

No universo de *business intelligence* outra sigla utilizada além do OLAP é o OLTP (*Online Transaction Processing*), ambas possuem conceitos divergentes e também são aplicadas em contextos diferentes. O Quadro 1 apresenta a comparação entre OLAP e OLTP.

Quadro 1 – Diferença entre OLAP e OLTP

| | OLAP | OLTP |
|------------------------------|--|--|
| Foco | Foco no nível estratégico da organização. Visa a análise empresarial e tomada de decisão | Foco no nível operacional da organização. Visa a execução operacional do negócio |
| Desempenho | Otimização para a leitura e geração de análises e relatórios gerenciais | Alta velocidade na manipulação de dados operacionais, porém ineficiente para geração de análises gerenciais |
| Estrutura dos dados | Os dados estão estruturados na modelagem dimensional. Os dados normalmente possuem alto nível de sumarização | Os dados são normalmente estruturados em um modelo relacional normalizado, otimizado para a utilização transacional. Os dados possuem alto nível de detalhes |
| Armazenamento | O armazenamento é feito em estruturas de Data Warehouse com otimização no desempenho em grandes volumes de dados | O armazenamento é feito com sistemas convencionais de banco de dados através dos sistemas de informações da organização |
| Abrangência | É utilizado pelos gestores e analistas para a tomada de decisão | É utilizado por técnicos e analistas e engloba vários usuários da organização |
| Frequência de atualização | A atualização das informações é feita no processo de carga dos dados. Frequência baixa podendo ser diária, semanal, mensal ou anual (ou critério específico) | A atualização dos dados é feita no momento da transação. Frequência muito alta de atualizações |
| Volatilidade | Dados históricos e não voláteis. Os dados não sofrem alterações, salvo necessidades específicas (por motivos de erros ou inconsistências de informações) | Dados voláteis passíveis de modificação e exclusão |
| Tipos de permissões de dados | É permitido apenas a inserção e leitura, sendo que para o usuário está apenas disponível a leitura | Pode ser feito leitura, inserção, modificação e exclusão dos dados |

Fonte: Canaltech, 2014.

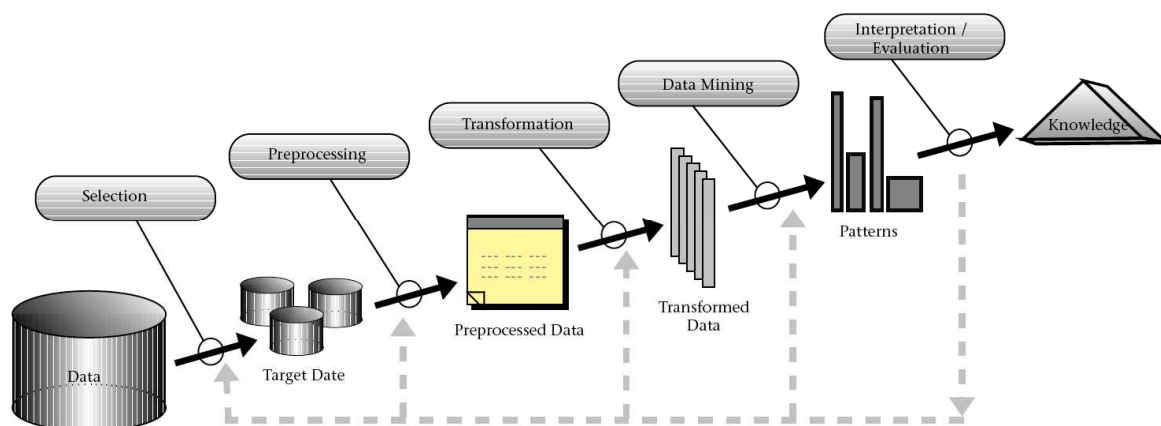
A funcionalidade de uma ferramenta OLAP é caracterizada pela análise multidimensional dinâmica dos dados, apoiando o usuário final nas suas atividades, tais como: *Slice and Dice* e *Drill*.

Os principais tipos de OLAP são OLAP multidimensional (MOLAP), OLAP relacional (ROLAP), *Data base* OLAP e *Web* OLAP (DOLAP e WOLAP) e *Desktop* OLAP. A diferença entre OLAP e *data mining*, é o fato de que o primeiro consegue responder perguntas previsíveis enquanto que o *data mining* consegue responder perguntas que não necessariamente se saiba que deve perguntar (TURBAN *et al.*, 2009).

2.2.1.4 Data Mining(DM)

O termo *Data Mining*, assim como *Knowledge Extraction* e *Extraction of Knowledge from Databases* (EKDB) tem sido atribuídas à área de conhecimento *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), em português “Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados”. O termo KDD refere-se a todo o processo de descoberta de conhecimento útil realizado a partir dos dados e tem sido mais utilizado pelos investigadores da área de inteligência artificial e *Machine Learning*. Enquanto que DM refere-se apenas à aplicação dos algoritmos utilizados para extrair padrões dos dados (RAMOS e LOBO, 2003).

Figura 7 –Etapas do KDD



Fonte: Fayyad et al., 1996.

A Figura 7 apresenta as etapas do processo de descoberta do conhecimento (KDD), sendo a primeira etapa a de seleção da base de dados e dos atributos a serem minerados; a segunda etapa a de limpeza, em que se removem os ruídos, erros e exemplos fora do padrão; a terceira etapa a de transformação e enriquecimento dos dados, em que se localiza e seleciona as características úteis para a representação dos dados; a quarta etapa a de mineração de dados (*data mining*); a quinta etapa a de interpretação e avaliação, em que visualiza os padrões

extraídos ou os modelos que resumem a estrutura e as informações presentes nos dados e a sexta etapa de consolidação e análise do conhecimento obtido.

Fayyad *et al.* (1996) definem KDD como o processo não-trivial de identificar, em dados, padrões válidos, novos, potencialmente úteis e ultimamente compreensíveis. Ainda segundo o autor, “*data mining* é um componente do processo de KDD que frequentemente envolve aplicações de um método particular de *data mining*, o qual será utilizado repetidamente e de forma iterativa” (FAYYAD *et al.*, 1996, p. 11). Ou seja, DM é a mineração de dados propriamente dita, que consiste da interpretação de padrões e da geração de conhecimento após a análise dos resultados obtidos (VIANNA *et al.*, 2010). Portanto, pode-se entender que *data mining* é “o processo de descoberta de padrões matemáticos em grandes conjuntos de dados, geralmente. Esses padrões podem ser regras, semelhanças, correlações, tendências ou modelos preditivos” (TURBAN *et al.*, 2009, p. 153). Segundo Cardoso e Machado (2008), DM é

uma área de pesquisa multidisciplinar, incluindo principalmente as tecnologias de banco de dados, inteligência artificial, estatística, reconhecimento de padrões, sistemas baseados em conhecimento, recuperação da informação, computação de alto desempenho e visualização de dados (CARDOSO; MACHADO, 2008, p. 503)

Existem muitos métodos de DM especializados para determinados tipos de dados e domínios, Ramos e Lobo (2003) apontam os mais relevantes:

- método das árvores de decisão e das regras de indução;
- métodos de regressão não-linear e de classificação;
- métodos baseados em exemplos;
- modelos gráficos de dependências estatísticas;
- caracterização;
- discriminação;
- análises de associações;
- classificações;
- previsão ou predição;

- agrupamentos;
- análises de destaques (*outliers*);
- análises de séries temporais, análises de evolução e de desvio;
- lógica Fuzzy;
- conceitos de vizinhança.

O objetivo do DM é descobrir o conhecimento que está escondido, de forma automática ou semi-automática, nas grandes quantidades de dados armazenados em bancos de dados da organização, permitindo agilidade na tomada de decisão.

Turbanet *al.* (2009) categoriza de forma ampla os algoritmos de DM em algoritmos de: classificação, agrupamento, associação e descoberta de sequência. As técnicas mais comuns utilizadas em mineração de dados são as árvores de decisão, regras de classificação, regras de associação e redes neurais.

2.2.1.5 *Business Performance Management* (BPM)

Da mesma forma que o termo BI possui vários entendimentos, também há certa confusão relacionada ao termo BPM, isso porque especialistas não possuem uma opinião convergente para BPM. O grupo META e o instituto IDC utilizam o termo *Business Performance Management* (BPM), enquanto que o Gartner Group prefere o termo *Corporate Performance Management* (CPM), outros ainda são a favor do termo *Enterprise Performance Management* (EPM). Para aumentar a confusão, a sigla BPM também é utilizada para *Business Process Management*, uma disciplina relacionada, porém distinta.

Segundo o guia executivo da Computerworld, é necessário entender como as variantes de soluções e metodologias podem ser utilizadas no ambiente corporativo, haja vista que o foco muda de desempenho para os processos. Segundo Cruz (2008) *Business Process Management* é

o conjunto formado por metodologias e tecnologias cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem, lógica e cronologicamente, cliente, fornecedores, parceiros, influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento com que com eles possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização a visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio.(CRUZ, 2008, p. 67)

Em contrapartida, *Business Performance Management* é definido por Eckerson (2004) como um conjunto de processos de negócios, software e medidas dos negócios, através de métricas e KPI's (*Key Performance Indicators*) que, quando combinados, permitem a uma organização entender, agir e influenciar o desempenho de seus negócios. Karsten (2014) aponta que o BPM

foca no planejamento, monitoramento e análise do desempenho organizacional, em seus vários sentidos (desempenho financeiro, mercadológico, operacional e humano). Inclui vários processos gerenciais, como o planejamento estratégico, a gestão orçamentária e o *reporting* de informações gerenciais(KARSTEN, 2014, p. 1).

Figura 8 –Modelo Básico de BPM



Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de *Advanced Performance Institute (API)*, 2014

A Figura 8 apresenta o modelo básico para BPM. Primeiramente as organizações definem a estratégia, em seguida, devem medir o desempenho e então, usar esses indicadores para analisar o desempenho em determinado período de tempo a fim de extrair informações e tomar decisões, embasadas em dados relevantes, que conduzam a organização às ações e melhorias de desempenho.

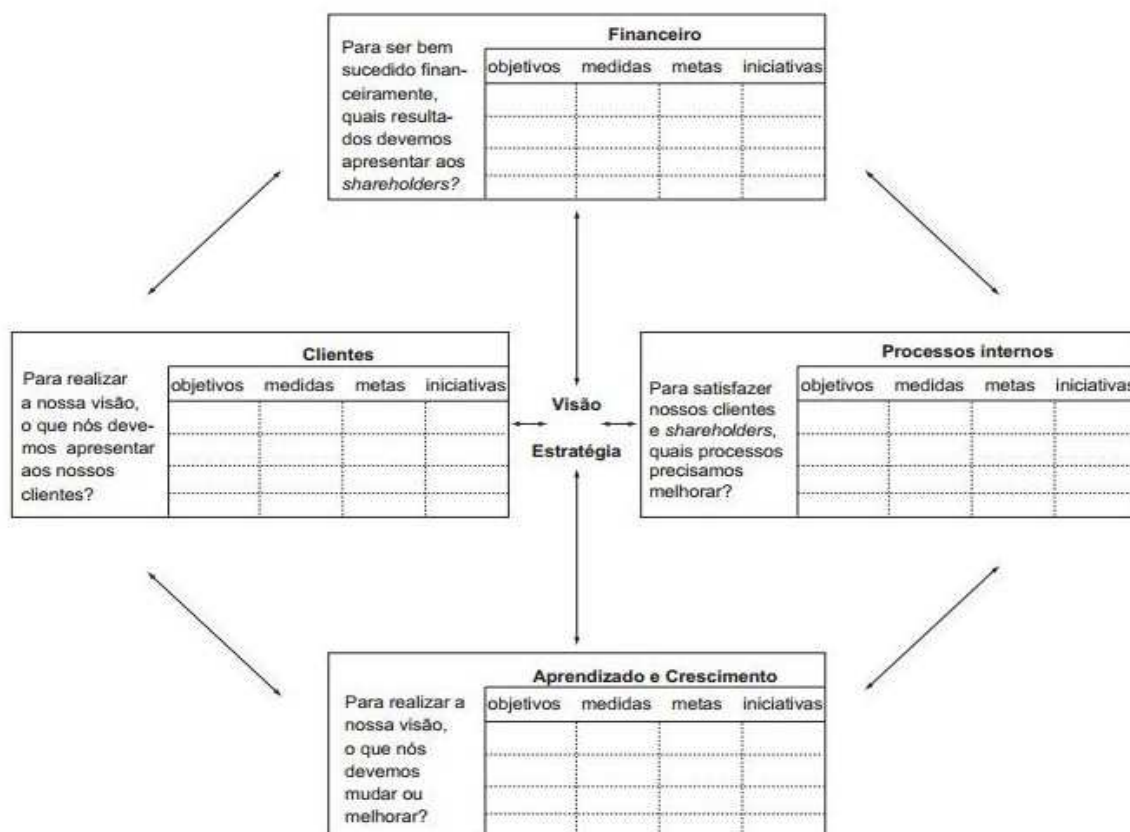
Figura 9 – Ferramentas de BPM

| Ferramenta | Fornecedor | Classificação |
|---------------------------|-----------------------|---------------|
| D-Sight Analyze | D-Sight | ★★★★★ |
| SPSS | IBM | ★★★★★ |
| e-cubix | Value Chain Solutions | ★★★★☆ |
| Ibhar COM | bhar Technologies | ★★★★☆ |
| Executive Strategy Manage | Palladium Group | ★★★★☆ |
| QuickScore | Intrafocus | ★★★★☆ |

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de Capterra, 2014

A Figura 9 diz respeito à classificação de seis ferramentas de BPM segundo o site de consultoria Capterra, um ambiente que ajuda empresas a encontrar o software correto através de listas das principais ferramentas, avaliações, comentários de usuários e informações adicionais.

Prieto *et al.* (2005) apontam que os métodos mais referenciados de BPM são o *Balanced Scorecard* (BSC), a Pirâmide de Desempenho e o Prisma de Desempenho, dentre eles o BSC, desenvolvido por Kaplan e Norton em 1992 é o mais utilizado nas organizações com o objetivo de elaborar e refinar a estratégia da organização, melhorar a comunicação interna e externa e monitorar o desempenho organizacional.

Figura 10 –Perspectivas do *BalancedScorecard*

Fonte: Prieto et al., 2005.

A Figura 10 expõe o método do *BalancedScorecard*, no qual são apresentados os indicadores de desempenho em quatro perspectivas: financeira, processos internos, clientes e aprendizado e crescimento em um único documento. O BSC *Institute* define BSC como um sistema de planejamento e gestão estratégica amplamente utilizado no mundo dos negócios e até mesmo em organizações sem fins lucrativos em todo o mundo com o objetivo de alinhar as atividades de negócios com a visão.

2.3 VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Não se pode falar de *Business Intelligence* e não citar as tecnologias de visualização de dados, pois a essência do BI está em condensar uma imensa quantidade de dados e apresentá-los por meio de imagens, gráficos, animações,

sistemas geográficos, mapas de calor. Um relatório com muitas páginas e muitas informações torna a leitura cansativa e exige um nível maior de abstração e tempo do usuário para compreensão. A capacidade de visualização dos dados torna possível apresentar em uma única imagem interativa um relatório com, por exemplo, mais de cem páginas.

Os recursos oferecidos pelas tecnologias de visualização da informação apresentam a relação estabelecida entre os dados históricos e o monitoramento da empresa de forma consolidada, possibilitando uma análise mais rápida por parte dos gerentes. Pela representação dos dados, a compreensão dos mesmos se torna menos complexa, além de ser um visual mais atrativo. Algumas ferramentas visuais podem auxiliar a identificar tendências, estas quando analisadas rapidamente podem fornecer vantagem competitiva significativa frente à concorrência. As técnicas de visualização permitem identificar padrões ou correlações de dados antes invisíveis, um DW é muito eficaz para armazenar milhares de dados, porém sem uma ferramenta para visualização a imensa quantidade de dados coletadas acaba sendo perdida e não aproveitada pela organização. Fazendo as perguntas certas, pode-se identificar o que está acontecendo ou, se identificar corretamente as tendências, o que irá acontecer, o que não seria possível ou levaria um tempo muito maior para fazê-lo apenas olhando dados em uma planilha/ relatório.

De acordo com a *Information Week*, comunidade *online* que reúne conteúdo publicado por CIOs, CTOs, gerentes de TI e especialistas, cada fornecedor de BI e *analytics* lançou um módulo de visualização de dados avançado ou adicionou alguma capacidade em versões anteriores, como por exemplo, IBM Cognos Insight (<http://www-03.ibm.com/software/products/pt/cogninsi>), Microsoft Power View (<https://support.office.com/pt-br/article/Power-View-explore-visualize-e-apresente-seus-dados-98268d31-97e2-42aa-a52b-a68cf460472e>), MicroStrategy Visual Insight (<http://www.microstrategy.com/us/software/products/visual-insight>), Oracle Exalytics Appliance (www.oracle.com/BI), SAS Visual Analytics (http://www.sas.com/pt_br/software/business-intelligence/visual-analytics.html), e SAP Visual Intelligence (www.sap.com.br/Analytics).

Segundo Turban *et al.* (2009) as planilhas são as principais ferramentas utilizadas pelo usuário final para aplicações de suporte à decisão, um exemplo é o

MicrosoftExcel que “ tem sido amplamente adotado como uma ferramenta eficiente e fácil de usar para manipulação de dados em formato livre” (TURBAN *et al*, 2009, p. 124).



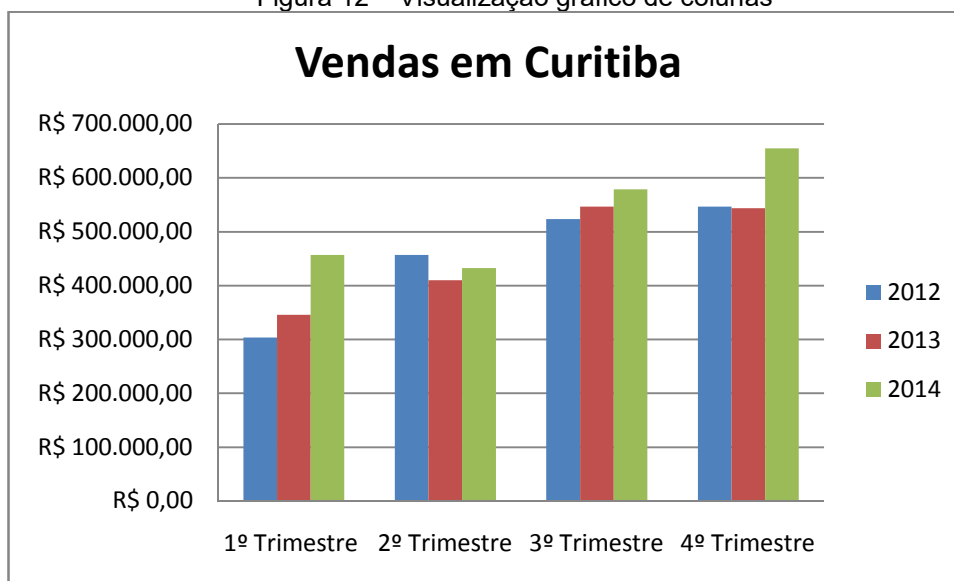
Fonte: *Advanced Visual Systems Inc. (AVS), 2015.*

Para Taurion (2015 p. 1) “à medida que temos mais dados, mais importante se torna a capacidade de visualizá-los, destilando este imenso e variado volume em informação útil”. A visualização de dados não é apenas a apresentação de algumas barras e gráficos de pizza, as ferramentas disponíveis evoluíram em tecnologias avançadas que suportam a criação de efeitos visuais complexos e interativos com dados dinâmicos, recursos de consulta visuais e outros atributos.

2.3.1 Gráfico de colunas

A visualização em barras e colunas são as formas mais utilizadas pela facilidade de compreensão dos dados que ali estão dispostos. As informações são organizadas em dois eixos: horizontal e vertical e tendem a apresentar as alterações de dados em um período de tempo ou escala de valores, conforme demonstra a Figura 12:

Figura 12 – Visualização gráfico de colunas



Fonte:Elaborado pela autora, 2015.

As colunas são barras verticais, com altura proporcional aos valores. A base se localiza no eixo das abscissas e os valores no eixo das ordenadas

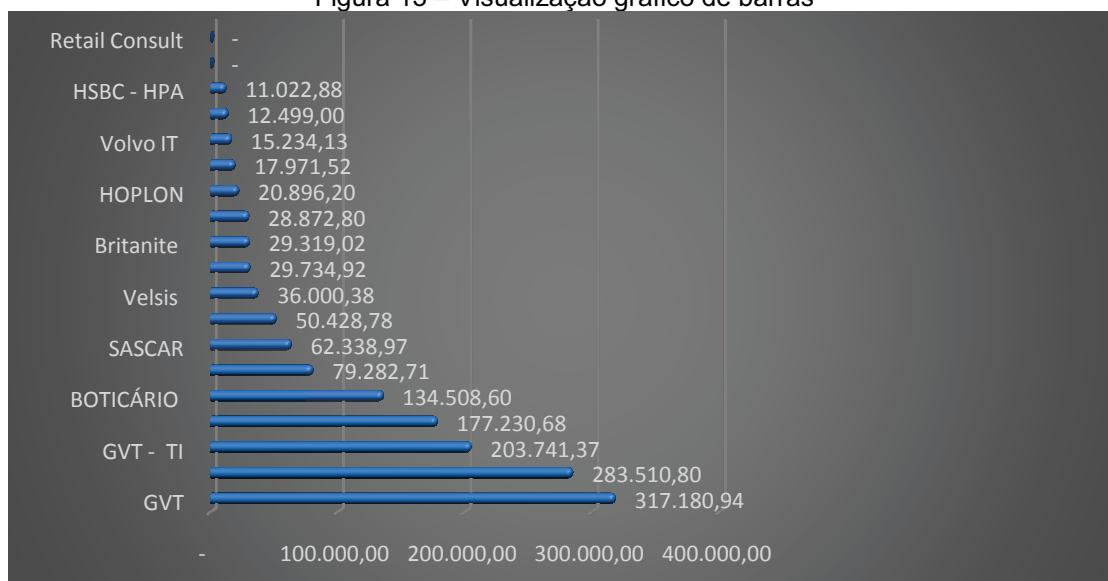
2.3.2 Gráfico de barras

Os gráficos de barras enfatizam valores individuais, as barras são horizontais com valores localizados no eixo das abscissas. Segundo Barwinski (2009):

o uso deste tipo de gráfico é aconselhado quando é preciso trabalhar com rótulos muito longos ou então os eixos utilizados estão relacionados ao tempo de duração de alguma experiência. O gráfico em barras é bastante utilizado em apresentações de pesquisa de intenção de votos ou opinião pelas redes de televisão (BARWINSKI, 2009, PÁG. 1).

A Figura 13 ilustra a utilização de um gráfico de barras:

Figura 13 – Visualização gráfico de barras



Fonte:Elaborado pela autora (2015).

Ambos os tipos, barras e colunas, apresentam subtipos de gráficos:

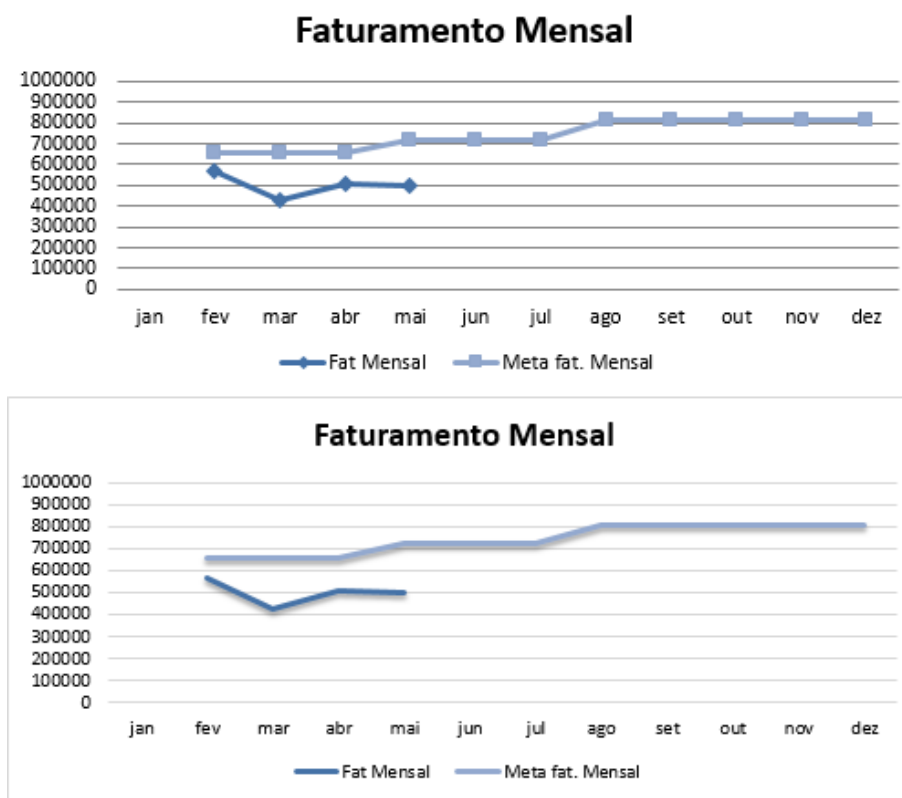
- agrupadas e agrupadas em 3D;
- empilhadas e empilhadas em 3D;
- 100% empilhada e 100% empilhada em 3D;
- cilindro, cone e pirâmide.

Também é possível elaborar gráficos de barras e colunas com marcadores em forma de cone, cilindro e pirâmide, os dados são comparados da mesma forma que em barras/colunas inclusive estão disponíveis nos formatos agrupados, empilhados, 100% empilhados e 3D. A única diferença é que são apresentados cilindros, cones e pirâmides em vez de retângulos.

2.3.3 Gráfico de linhas

Dados que estejam organizados em colunas ou barras em uma planilha podem ser transpostos em um gráfico de linhas. Os gráficos de linhas são utilizados para representar sequências de dados, mostrar evolução, ou tendências, nos dados em uma escala de tempo dividida em períodos iguais, como ilustra a Figura 14:

Figura 14 – Visualização gráfico de linhas



Fonte:Elaborado pela autora, 2015.

As linhas podem conter ou não marcadores.

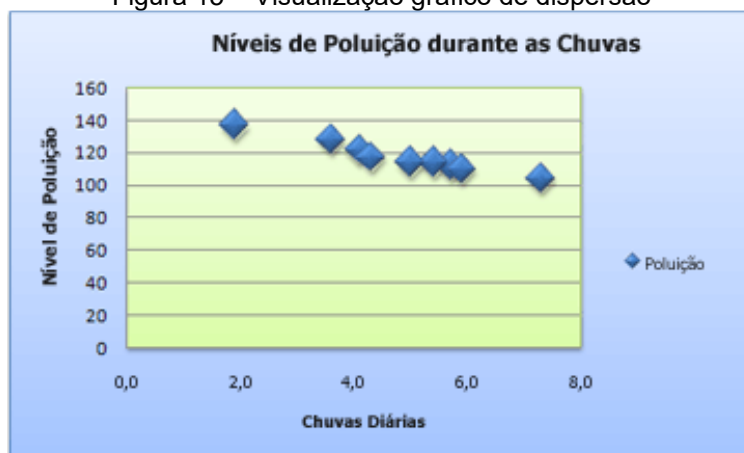
2.3.4 Gráfico de dispersão

Segundo o guia de suporte da Microsoft, os gráficos de dispersão, também conhecidos como XY ou em inglês *scatter point*, devem ser utilizados quando incluem pares ou conjuntos agrupados de valores, sem preocupação com o tempo, pois quanto mais dados forem incluídos, melhor será a comparação. Também é utilizado quando deseja-se mostrar similaridades entre grandes conjuntos de dados em vez de diferenças entre eles.

Em geral, os gráficos de dispersão são usados para exibir e comparar valores numéricos, como dados científicos, estatísticos e de engenharia. A Figura 15

apresenta o exemplo de gráfico de dispersão utilizado para verificar os níveis de poluição durante as chuvas.

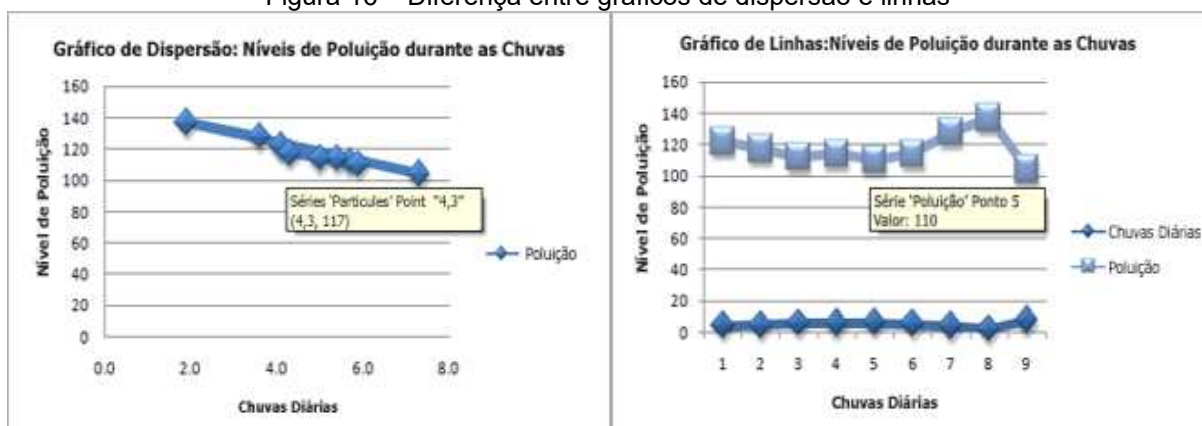
Figura 15 – Visualização gráfico de dispersão



Fonte: Suporte Microsoft Excel, 2007.

Os gráficos de dispersão e de linhas são muito semelhantes, especialmente quando um gráfico de dispersão é exibido com linhas de conexão. Porém a diferença entre eles está na forma como os dados são dispostos nos eixos horizontal e vertical.

Figura 16 – Diferença entre gráficos de dispersão e linhas



Fonte: Suporte Microsoft Excel, 2007.

Conforme a Figura 16, um gráfico de linhas exibe dois pontos de dados separados, distribuídos uniformemente no eixo horizontal. Isso ocorre porque um

gráfico de linhas tem somente um eixo de valores (o eixo vertical). O eixo horizontal de um gráfico de linhas mostra apenas agrupamentos espaçados uniformemente (categorias) de dados.

2.3.5 Gráfico de áreas

O gráfico de áreas é semelhante ao gráfico de linhas, a diferença entre eles é o preenchimento abaixo das linhas, enfatizando a dimensão das mudanças ao longo do tempo. O gráfico de área mostra também o relacionamento das partes com um todo, exibindo a soma dos valores plotados.

Figura 17 – Visualização gráfico de áreas



Fonte: Suporte Microsoft Excel, 2007.

No exemplo apresentado na Figura 17, o gráfico de área ilustra a contribuição de cada estado para o total das vendas, enfatizando o aumento das vendas em Utah, e numa segunda posição Washington.

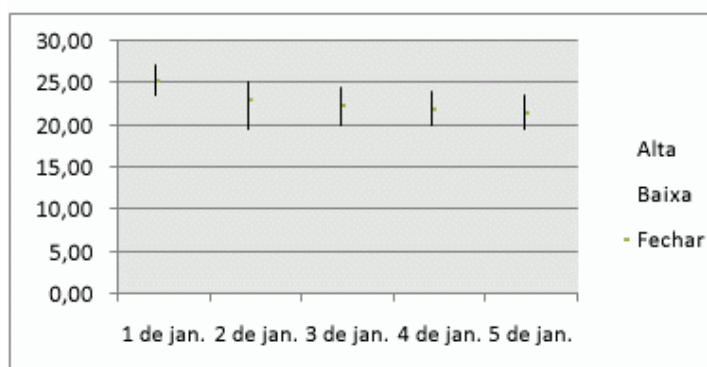
A série de dados com valores menores pode ser ocultada total ou parcialmente atrás da série de dados com valores maiores plotada na frente do gráfico, porém o Excel oferece recursos para permitir a transferência.

2.3.6 Gráfico de ações

Os gráficos de ações são específicos para o controle e movimentação de flutuação de valores. No entanto, também pode ser usado para detalhamentos científicos. Deve-se organizar seus dados na ordem correta para criar gráficos de ações e requer a partir de três séries.

Figura 18 – Gráfico de ações

| Data | Alta | Baixa | Fechar |
|-----------|-------|-------|--------|
| 1 de jan. | 27,20 | 23,49 | 25,45 |
| 2 de jan. | 25,03 | 19,55 | 23,05 |
| 3 de jan. | 24,46 | 20,03 | 22,42 |
| 4 de jan. | 23,97 | 20,07 | 21,90 |
| 5 de jan. | 23,65 | 19,50 | 21,51 |



Fonte: Suporte Microsoft Excel, 2007.

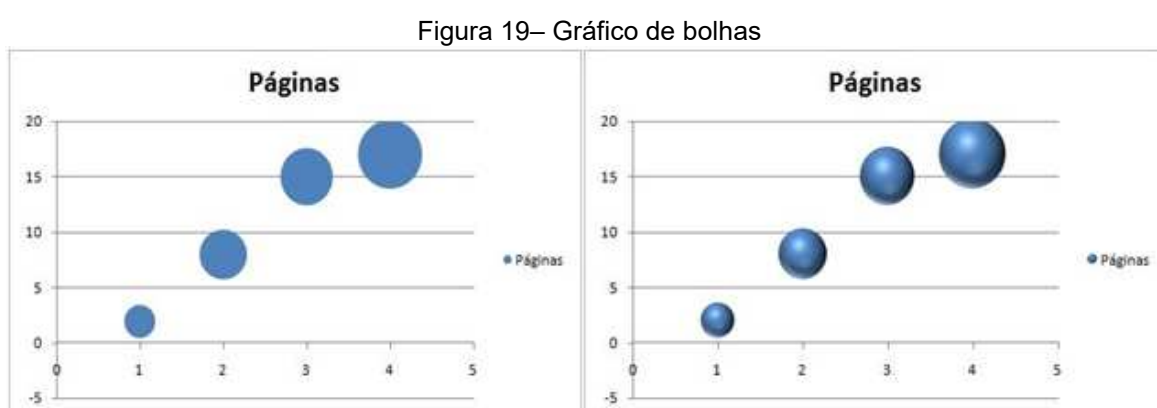
O Guia de suporte do Microsoft Excel (2007) apresenta quatro subtipos de gráficos de ações:

- alta-baixa-fechamento: requer três séries de dados;
- abertura-alta-baixa-fechamento: requer quatro séries de dados;
- volume-alta-baixa-fechamento: requer quatro séries de dados;
- volume-abertura-alta-baixa-fechamento: requer cinco séries de dados.

Como o nome sugere, este tipo de visualização é utilizada, com maior frequência, para ilustrar a flutuação de preços de ações.

2.3.7 Gráfico de bolhas

O gráfico de bolhas é uma variação do gráfico de dispersão (x,y), os eixos horizontal e vertical são eixos de valores e o terceiro eixo (z) representa a percentagem/tamanho das bolhas. Assim como o gráfico de ações, o gráfico de bolhas exige uma ordem de inserção de dados.



Fonte: TecMundo, 2009.

Conforme apresenta a Figura 19, há apenas duas variações desse tipo de gráfico, 2D e 3D.

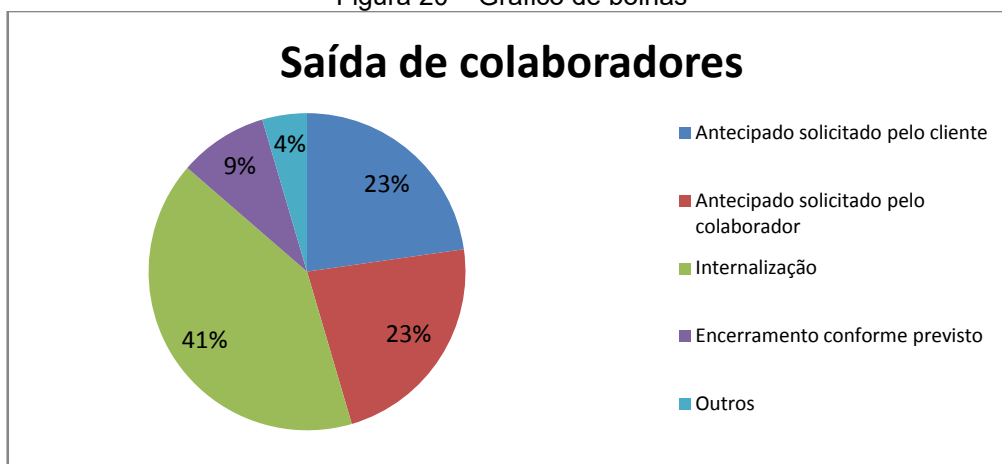
2.3.8 Gráfico de pizza

Os gráficos de pizza, também chamados de gráfico circular ou gráfico de setores, são utilizados quando há somente uma série de dados e valores positivos, as fatias mostram em tamanho proporcional a participação de cada item sobre o valor total.

Há uma certa rejeição em relação à utilização dos gráficos de pizza, apesar de ter um aspecto visual bonito, este tipo de gráfico é criticado quanto à sua eficiência, pois segundo Perrone (2009), de acordo a lei da potência de Stevens, é

mais fácil perceber comprimentos do que áreas, ou seja, a comparação por ângulos é menos precisa do que por altura. Desta forma se há pequenas diferenças entre as fatias não se consegue percebê-las muito bem o que dificulta a interpretação ou até mesmo pode levar a um entendimento errôneo

Figura 20 – Gráfico de bolhas



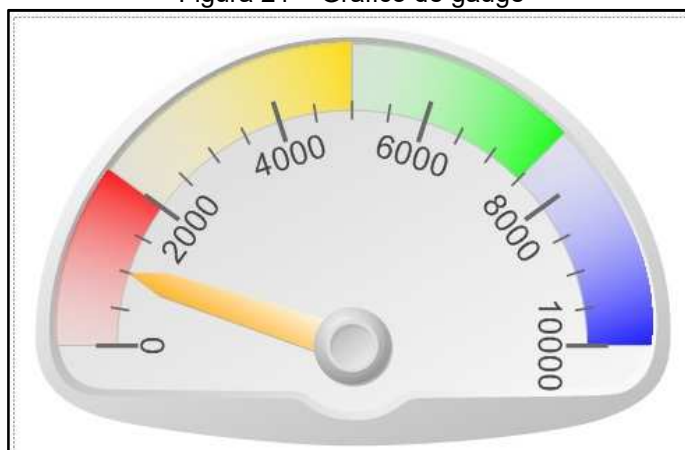
Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Conforme a Figura 20 os pontos de dados em um gráfico de pizza são exibidos como uma porcentagem da pizza inteira.

2.3.9 Gráfico de Gauge

Os gráficos de gauge, também chamados de medidor, velocímetro ou mostrador, são muito utilizados nos dashboards por serem extremamente intuitivos e captarem rapidamente a atenção dos usuários. É utilizado para mostrar a situação atual da organização em relação às metas, por isso utilizam-se cores e um ponteiro, como exemplifica a Figura 21:

Figura 21 – Gráfico de gauge



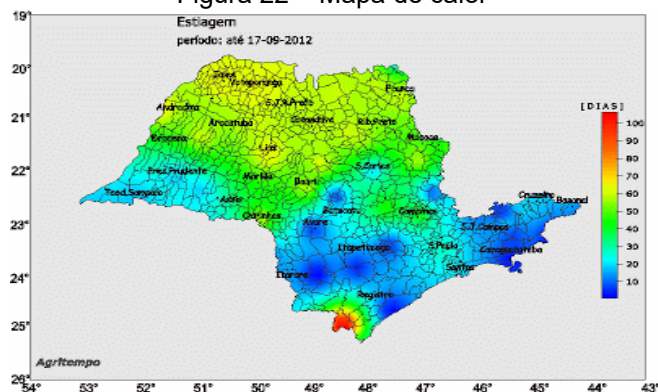
Fonte: Jamil, 2014.

Apesar dos gráficos de gauge enriquecerem os dashboards com um visual arrojado, também são alvo de crítica de alguns especialistas por utilizarem uma área relativamente grande comparada à escassez de espaço nos relatórios.

2.3.10 Mapas de calor

Os mapas de calor são utilizados para identificar grupos onde existe uma elevada concentração de atividade, é um mapa que representa a densidade ou magnitude de informações de pontos relacionados, cujos “pontos quentes” podem ser facilmente identificados.

Figura 22 – Mapa de calor



Fonte: Silva, 2012.

A Figura 22 ilustra o nível de estiagem em cada região. Mapas de calor são “ferramentas muito poderosas desde que você saiba o que está procurando, ou seja, quais dados você pode retirar e como que esses dados podem lhe ajudar” (BELEZA e MEDEIROS, 2014, p. 1).

2.4 FERRAMENTAS DE BI

Os sistemas de informação podem ser classificados em operacionais ou analíticos. Os sistemas operacionais são aqueles formados por operações rotineiras, nas quais se encontra um grande volume de operações de entrada e saída. A maioria dos sistemas está neste nível e são característicos pela existência de muitos formulários de cadastros, relatórios e outras operações rotineiras como controle de estoque, financeiro e vendas. Enquanto que, os sistemas analíticos fornecem informações relevantes para análise de determinada situação, baseando-se em tendências e padrões de comportamentos encontrados a partir de uma grande quantidade de dados. É orientado para apoiar as funções estratégicas, de planejamento e gerenciamento (FORTULAN, 2006).

As ferramentas de BI fazem parte do conjunto de sistemas analíticos, que trabalham com informações extraídas de uma ou mais bases de dados, fornecendo relatórios com alto nível de confiabilidade aos gerentes, o que agrega valor ao processo de decisão. Como já citado anteriormente, as ferramentas de BI proporcionam vantagem competitiva às organizações visto que selecionam e organizam as informações de uma empresa ou negócio visando um melhor entendimento de seus processos, monitorando o desempenho por meio da rápida visualização do processo evolutivo da empresa e facilitando a tomada de decisões estratégicas.

Atualmente há muitas opções de ferramentas de BI disponíveis, uma desde ferramentas gratuitas que podem atender às necessidades de pequenas e médias empresas como soluções mais robustas para grandes corporações.

Empresas menores ou com pouca infraestrutura tecnológica podem começar com ferramentas de análise mais simples, o importante é que as ferramentas utilizadas tenham a maior aderência possível ao negócio da empresa bem como ao ambiente de dados, perfis de usuários e cultura empresarial (PRISMAK, 2008).

Figura 23 – Quadrante Mágico das ferramentas de BI e Analytics



Fonte: Gartner Group, 2014.

A Figura 23 apresenta as posições dos fornecedores de BI e Analytics no mercado. O ranking é elaborado a partir do uso das plataformas pelo mundo. O quadrante mágico também aponta as decisões das empresas avaliadas no que tange à inovação e estratégia de mercado para os próximos anos.

Há um consenso por parte dos especialistas em relação à referência dos principais fornecedores de BI:

- IBM/ Cognos
- InfoBuild
- Microsoft

- MicroStrategy
- Oracle/Hyperion
- QlikView
- SAP/ Business Objects
- SAS
- Tableau

Cada um dos fornecedores possui suas características, embora muitas das tecnologias sejam comuns e normalizadas existem diferenças na abordagem de cada um para o mercado.

Dentre as ferramentas *free* também nota-se que os mesmos softwares são citados por especialistas e empresas de consultoria como os mais utilizados. Jones (2014) afirma que há diferentes opções de softwares livre de BI disponíveis, cada um com uma abordagem um pouco diferente para a integração com fontes de dados, visualização de dados, relatórios de auto-serviço, e assim por diante. Jones apresenta três exemplos de soluções *free*: MicroStrategy *AnalyticsDesktop*(<http://www.microstrategy.com/br/analytics/desktop>), Tableau *Public*(<https://public.tableau.com/s/>) e JasperReports *Server*(<http://www.jaspersoft.com/tour#>).

A ferramenta Jasper também é citada por Mulwijk (2014), no artigo “Top 3 *open source business intelligence and reporting tools*”, as outras duas ferramentas são o BIRT (<http://www.eclipse.org/birt/>) e o Pentaho (<http://community.pentaho.com/>). Essas três últimas ferramentas também estão no *rankinkg* de Rubens (2014), além de *Rapidminer* (<https://rapidminer.com/signup/>), Knime (<https://www.knime.org/downloads/overview>) e Spago BI(<http://www.spagobi.org/>).

2.5 METODOLOGIAS DE COMPARAÇÃO DE FERRAMENTAS

O Gartner *Institute* é o grupo de consultoria mais referenciado e reconhecido por realizar pesquisas relacionadas à tecnologia de informação para que empresas

possam tomar as decisões corretas. O Gartner define BI e *analytics* como uma plataforma de software que oferece 17 capacidades classificadas em três categorias: a entrega de informações, análise e integração detalhadas na Figura 24:



Fonte: Elaborado pela autora (2014). Adaptado de Gartner Group

As pesquisas fornecidas pelo Gartner Group são direcionadas a CIOs e líderes seniores de TI em setores que incluem agências governamentais, empresas de alta

tecnologia e de telecomunicações. Periodicamente o Gartner divulga relatórios de análise das principais tecnologias do mercado por meio do gráfico “Quadrante Mágico”, como já visto anteriormente, além de informações detalhadas sobre os pontos fortes e pontos fracos de cada fabricante na tecnologia analisada.

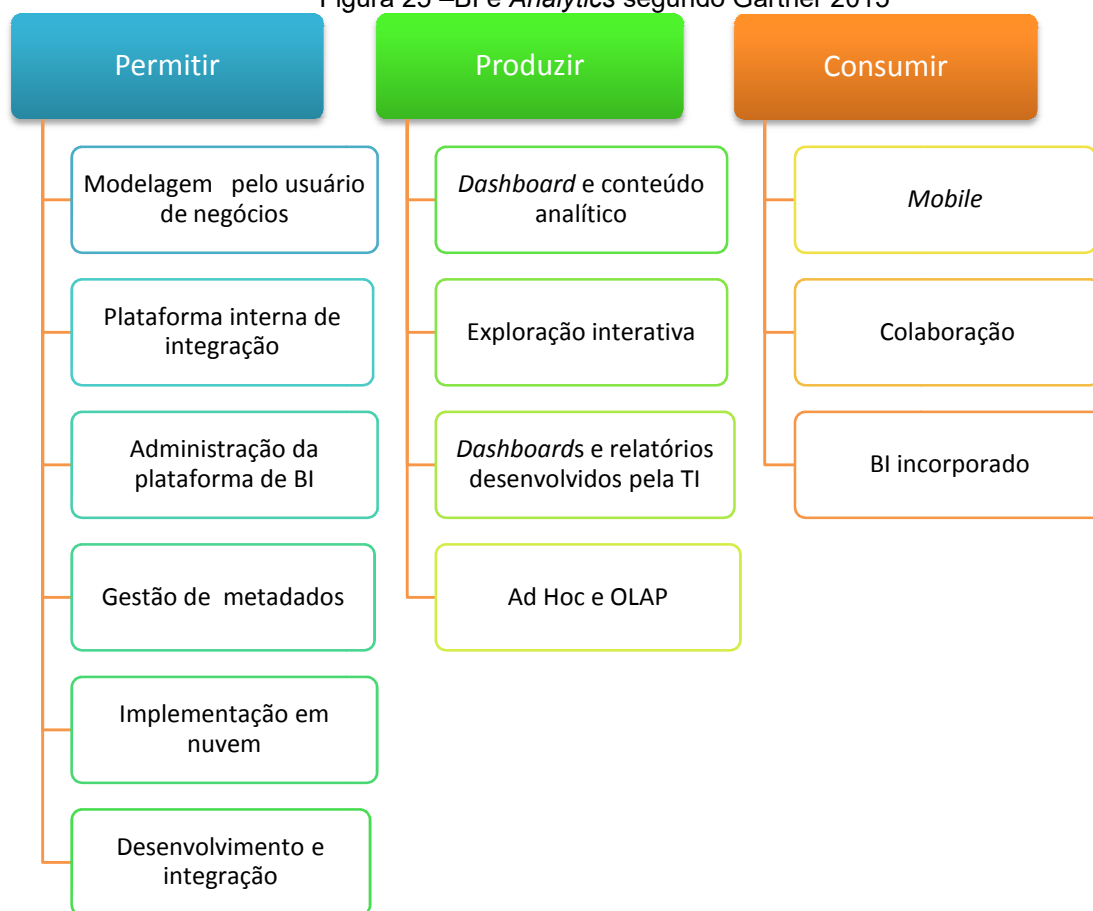
Em 2015 o Gartner publicou um novo relatório onde algumas capacidades foram alteradas e uma nova capacidade incluída, implementação de nuvem.

A capacidade Integração com Microsoft Office foi descartada como uma capacidade crítica e para 2015 foi considerada como um subcritério de relatórios e *dashboards*, em produzir. Inteligência espacial e análises avançadas incorporadas são agora um subcritério para *dashboard* e conteúdo analítico.

O apoio às fontes de *big data* é agora incluído como um subcritério de desenvolvimento e integração, em permitir. OLAP e consultas *Ad hoc* foram considerados como estilos tradicionais de análise (produzir). Recursos de *analytics* foram considerados nos critérios de 2015 como BI incorporado, em consumir. Descoberta de dados com base em pesquisa é agora um dos subcritérios de exploração interativa, em produzir. Visualização interativa está como um subcritério de *dashboards* e conteúdo interativo/ exploração interativa (produzir).

Foram criadas duas capacidades para *dashboards*: *dashboard* e conteúdo analítico e *dashboards* e relatórios desenvolvidos pela TI, para diferenciar entre os orientados para usuário de negócios e aqueles que são definidos pela TI. A capacidade relatórios agora faz parte de *dashboards* e relatórios desenvolvidos pela TI, em produzir.

A Figura 25 reúne as capacidades exploradas pelo Gartner em 2015.

Figura 25 –BI e *Analytics* segundo Gartner 2015

Fonte: Elaborado pela autora(2015).Adaptado de Gartner Group,

Moura (2010) apresenta a comparação entre a base tecnológica do fabricante do software *SAP Business Objects* com outros fornecedores não nomeados.

Figura 26 –Comparativo *SAP Business Objects*

| | SAP Business Objects | XXX | XXX | XXX | XXX |
|--|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Solução Completa e Integrada de BI+EIM | ● | ◐ | ◐ | ◑ | ◑ |
| Independência dos Usuários de Negócio | ● | ● | ● | ◐ | ◑ |
| Facilidade de Uso | ● | ◐ | ◐ | ● | ● |
| Escalabilidade (BI Corporativo) | ● | ◐ | ● | ● | ◑ |
| Tempo de Implantação | ● | ◐ | ◐ | ◐ | ◐ |

Fonte: Moura, 2010.

Conforme apresenta a Figura 26, na comparação os requisitos são classificados em três níveis (atende, atende parcialmente e não atende) conforme dez critérios:

- interface de desenvolvimento;
- repositório de metadados;
- ambiente de execução;
- ambiente de administração;
- set de conectores de segurança;
- solução completa e integrada de BI+EIM;
- independência dos usuários de negócios;
- facilidade de uso;
- escalabilidade (BI corporativo);
- tempo de implantação.

Barreto (2003) enfatiza seis critérios para a visão do mercado para a ferramenta de *business intelligence*:

- arquitetura moderna;
- extensibilidade *third-party*;
- interfaces documentadas programando a aplicação;
- bibliotecas analíticas;
- suporte para padrões relevantes;
- uma escala de programas de sustentação *third-party*.

Ainda segundo Barreto (2003), os investimentos futuros às ferramentas de BI, podem incluir:

- gravar algoritmos de *data mining*;
- aplicação de modelos de dados e outras aplicações *templates*;
- *workflow*;
- suporte avançado de visualização de eventos *real time*.

Melo *et al.* (2011) elaboram um comparativo entre as principais ferramentas OLAP. A partir da análise das funcionalidades comuns às ferramentas OLAP foram

selecionados os critérios e sub-critérios julgados essenciais para uma ferramenta de BI. Abaixo os oito critérios selecionados:

- básicos: características consideradas básicas para qualquer ferramenta OLAP;
- relatórios: usabilidades dos relatórios e gráficos;
- funcionalidades web: disponibilidade da empresa via Web para suporte;
- simulação de cenários: análises feitas com a interação do usuário;
- usabilidade: ponto de vista do usuário para utilização da ferramenta;
- produto: licenças e posicionamento da empresa no mercado;
- ferramenta de planejamento: modo de distribuição dos relatórios;
- política de segurança: segurança dos dados.

Quanto à forma de avaliação foram atribuídos conceitos para cada critério, a fim de classificá-los em:

- “Muito bom” ou “MB” – quando o recurso funciona de forma eficiente, superando as expectativas de funcionamento esperada;
- “Bom” ou “B” – quando o recurso funciona de forma adequada e esperada;
- “Regular” ou “RE” – quando o recurso funciona de forma mediana;
- “Ruim” ou “R” – quando o recurso não segue um padrão adequado;
- “Muito Ruim” ou “MR” – quando o recurso é ausente ou funciona de forma precária, podendo levar a falhas;
- “N/E” – não encontrado, de fonte não confiável ou não aplicável.

Em um site de busca quando pesquisado por metodologias de comparação de ferramentas de BI muitos resultados são apresentados, aproximadamente 651 mil, porém a maioria deles apresenta a comparação das ferramentas já consolidada sem expressar a metodologia utilizada para chegar a tal conclusão, fato este que impulsiona o desenvolvimento da presente pesquisa.

O *Passionned Group*, empresa de consultoria fundada em 2004 e com sede na Holanda, especializado em *business intelligence*, gestão de desempenho e integração de dados, apresenta uma matriz de comparação de ferramentas de BI

com 169 critérios. A matriz compara 18 ferramentas, incluindo revisões detalhadas de peritos, uma avaliação com base em pareceres de 70.000 usuários, dicas e características importantes das principais ferramentas de *business intelligence* do mercado, bem como seus pontos fracos. Porém, a matriz só está disponível para compra.

Quadro 2 – Matriz de comparação *Passionned Goup*

| | Edição | | |
|--|----------|--------------|-------------|
| | Compacta | Profissional | Empresarial |
| Gráficos que comparam as ferramentas de BI em 15 categorias | Sim | Sim | Sim |
| <i>Big data</i> : Avaliação e comparação | Sim | Sim | Sim |
| Análise Preditiva: Avaliação e comparação | Sim | Sim | Sim |
| <i>Mobile BI</i> : Avaliação e comparação | Sim | Sim | Sim |
| BI na nuvem: Avaliação e comparação | Sim | Sim | Sim |
| Lista de 169 critérios de seleção com uma explicação | Sim | Sim | Sim |
| Guia de Seleção de duas páginas | Sim | Sim | Sim |
| Indicação de preços | Nenhuma | Sim | Sim |
| Avaliação de especialistas em cada ferramenta de BI / fornecedor | Nenhuma | Sim | Sim |
| Avaliação com base em 70.000 opiniões | Nenhuma | Nenhuma | Sim |
| Matriz de comparação com todos os detalhes / respostas | Nenhuma | Nenhuma | Sim |
| Atualizações gratuitas por 1 ano | Nenhuma | Nenhuma | Sim |
| Total de páginas no relatório | 76 | 109 | 141 |
| Preço em dólares (aprox.) | USD 530 | USD 890 | USD 1.420 |
| Preço em euros (aprox.) | 475 EUR | 795 EUR | 1275 EUR |

Fonte: *Passionned Group*, 2014. (Tradução livre)

O Quadro 2 apresenta uma comparação de quais informações são apresentadas entre as três versões oferecidas na matriz do *Passioned Group*: compacta, profissional e empresarial.

2.6 EXPECTATIVA DAS ORGANIZAÇÕES

Toda organização toma decisões diariamente, algumas com proporções menores e com menos riscos, outras de proporções maiores que podem decidir o futuro e o sucesso da mesma. Com a infinidade de dados recebidos e enviados pela organização, a demanda por tecnologias que possam apoiar os processos de gestão aumenta cada vez mais, porém, segundo Elias (2014) está havendo uma inversão no modo de pensar, cada vez mais a tecnologia está sendo utilizada para solucionar problemas de gestão e não a fim de apoiá-los, o que não está correto, pois primeiro é necessário avaliar a necessidade do negócio, qual é o problema de fato e não apenas na ferramenta que será empregada. Ainda segundo Elias (2014, p. 1),

As empresas almejam informações com qualidade, otimização dos processos, assertividade nas decisões, *insights* valiosos, inteligência nos negócios, maior competitividade no mercado, inovação, alcance de metas e objetivos, enfim, resultados. Buscando sempre, principalmente, a alta aderência das soluções aos negócios (ELIAS, 2014, p. 1).

A *Software Advice*, consultoria que já auxiliou mais de 268.310 compradores a encontrar o software correto, afirma que uma grande tendência para o mercado de BI é a usabilidade. O que vem sendo observado é que mais usuários de negócios, estão avaliando e adquirindo os softwares em contramão do que tradicionalmente ocorria, onde a equipe de TI era responsável pelo processo. Como consequência os fornecedores que desenvolvem ferramentas de visualização mais interativas e maior facilidade de uso estão ganhando mais espaço do que fornecedores tradicionais.

As soluções de *business intelligence* agora evoluem de simples ferramentas informativas para o *status* de ferramentas estratégicas para as empresas e isso é

uma prioridade dos executivos. O BI em 2006 apareceu por três anos consecutivos em segundo lugar na lista de prioridades dos CIOs. E, segundo Donald Feinberg, vice-presidente do Gartner, o motivo para isso é simples: as empresas buscam inteligência para seus negócios, e não mais apenas o relato de informações.

O que o negócio espera do BI, extrapola questões sobre velocidade ou ferramenta melhor avaliada no mercado. Desenvolver uma solução de BI é mais abrangente e vai muito além disso, e requer principalmente visão de negócio. Devemos analisar deficiências nos processos decisórios, nos sistemas de informação, afim de evitar a miopia na avaliação das informações pelos gestores (ELIAS, 2014, p. 1).

Ou seja, as organizações buscam nas soluções analíticas uma nova forma para gerir e conquistar a efetividade nos processos de negócios.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção apresenta a caracterização da pesquisa em relação a seus fins e meios, e os procedimentos metodológicos realizados para alcançar os objetivos propostos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa, do ponto de vista de sua natureza, é **aplicada** objetivando gerar conhecimento para aplicação prática e dirigida à solução de um problema específico, cuja solução é a elaboração e apresentação de um instrumento que auxilie organizações a comparar ferramentas de BI. Sua abordagem é **qualitativa** por não utilizar instrumentos estatísticos, tampouco propor coleta e análise quantitativas de dados sobre ferramentas de BI ou instrumentos de comparação de ferramentas, mas sim realizar o levantamento, análise e interpretação das metodologias de comparação de ferramentas existentes e, conseqüentemente, propor um novo modelo.

Quanto à categorização dos métodos científicos, este estudo segue o **método indutivo**, pois parte da observação de fatos e respectivas causas, no intuito de reconhecê-los e da análise de indícios de uma situação almejada, para a descoberta de uma realidade demonstrada por tais indícios, até então não reconhecida. Trata-se do raciocínio que, após considerar um número suficiente de casos particulares, conclui uma verdade geral.

Em relação aos seus fins a pesquisa é **exploratória**, visando, por meio de levantamento bibliográfico, proporcionar maior familiaridade com o problema e propor um novo instrumento.

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa é caracterizada como **pesquisa-participante**, pois será concebida e realizada em associação com a resolução de um problema coletivo (a carência de um instrumento para comparação de ferramentas de business intelligence) e também conta com o envolvimento de

modocooperativo ou participativo da pesquisadora. A Figura 27 sintetiza a caracterização desta pesquisa.

Figura 27 – Síntese da caracterização da pesquisa

| | |
|--------------------------------|--|
| Quanto à sua natureza | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicada Objetivando gerar conhecimento para aplicação prática e dirigida à solução da falta de um instrumento para comparação de ferramentas de BI |
| Quanto à abordagem | <ul style="list-style-type: none"> • Qualitativa Observar e sintetizar características sobre os fatos e fenômenos observados em relação aos objetos de pesquisa não prevendo a coleta de dados quantitativos ou tratamento estatístico |
| Quanto aos métodos científicos | <ul style="list-style-type: none"> • Indutivo Após considerar um número de casos particulares é apresentada a proposta de um instrumento para comparação de ferramentas de BI |
| Quanto aos objetivos | <ul style="list-style-type: none"> • Exploratória Identificação das metodologias de comparação existentes, levantamento das principais ferramentas de BI e proposta e aplicação de um novo instrumento |
| Procedimentos técnicos | <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa-participante Concebida e realizada em associação com a resolução de um problema coletivo |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

. A Figura 27 expõe a caracterização da pesquisa com relação à sua natureza, abordagem, métodos científicos, objetivos e procedimentos técnicos.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa partiu de um levantamento prévio, que consistiu em analisar o fluxo das ferramentas de BI no que se refere ao ciclo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento das informações, levantamento das tecnologias envolvidas neste processo bem como as funcionalidades atreladas a

elas. Após foram analisados os métodos de comparação de ferramentas de BI segundo os principais sites de consultoria especializados no assunto.

Os métodos de comparação verificados em sua maioria apresentam um *ranking* das ferramentas, classificando-as de acordo com a pontuação dada por usuários, por clientes, número de clientes e tamanho do fornecedor e dentre outros critérios não explicitos. Por isso, para atingir o objetivo geral de desenvolver um instrumento para comparação de ferramentas de BI baseando-se na visão de um gestor da informação, em uma segunda etapa, posterior ao levantamento inicial, iniciou-se a seleção das funcionalidades que seriam comparadas para distinguir uma ferramenta de outra (Funcionalidades, critérios e capacidades nesse contexto como sinônimo).

A escolha das ferramentas que foram comparadas após a elaboração do instrumento foram amparadas pelas pesquisas do Capterra, uma consultoria especializada em ajudar organizações a encontrar o software ideal para satisfazer suas necessidades, apresenta aproximadamente 357 categorias de softwares visando auxiliar a aquisição da ferramenta em detrimento do perfil de cada empresa.

Ao pesquisar o termo *business intelligence*, o portal do Capterra retornou 263 resultados. O *site* permite aplicar filtros de busca de acordo com o número de usuários, tipo de desenvolvimento (*web-based* ou instalado) e funcionalidades necessárias:

- análise *ad hoc*;
- consulta *ad hoc*;
- relatórios *ad hoc*;
- *benchmarking*;
- orçamentação e *forecasting*;
- *dashboard*;
- apresentação gráfica de dados;
- KPI's;
- OLAP;
- métricas de desempenho;
- análise preditiva;

- indicadores de tendência;

Não foram aplicados filtros afim de não induzir o resultado da pesquisa, pois como a finalidade do instrumento é justamente comparar ferramentas, caso fossem aplicados filtros a chance de encontrar ferramentas com as mesmas capacidades seriam maiores. Para restringir o número de resultados, haja vista que a primeira busca trouxe um número amplo de resultados, selecionou-se a aba “*most popular*”, onde constavam os 20 principais fornecedores de BI (*ranking* medido por uma combinação de número total de clientes, usuários e presença social). Dentre os vinte fornecedores, foi utilizado a técnica de amostragem aleatória simples, pois todas as opções têm chances de serem selecionadas e não há tendência pré-definida, pois n é selecionada ao acaso dentre os N elementos da população amostral. Como se tratava de uma população finita, os 20 itens foram listados e sorteados dois deles. As posições sorteadas foram 12 e 16, TIBCO e Panorama, respectivamente. Da TIBCO foi selecionado a ferramenta Jaspersoft (<http://www.jaspersoft.com/>), recentemente comprada pela TIBCO e a ferramenta da Panorama foi o Necto (<http://www.panorama.com/>).

O instrumento para comparação de ferramentas apresentado neste trabalho trata-se de uma matriz, suportada em uma planilha eletrônica, que visa auxiliar organizações a escolherem a ferramenta de BI mais adequada aos propósitos da mesma. A avaliação pode ser realizada de duas formas: o membro e/ou comitê responsável pela aquisição da ferramenta deverá avaliar cada uma das opções cotadas por meio de pesquisas em sites de consultoria ou baixando uma versão para teste da ferramenta. A outra opção é enviar o questionário com as capacidades para cada fornecedor discorrer sobre sua solução e, após a devolução do questionário, o comitê responsável pela aquisição da ferramenta avaliar com base nas respostas cedidas. É aconselhável que o responsável pela comparação tenha um conhecimento básico a intermediário sobre ferramentas de BI.

A estrutura deste instrumento foi elaborada a partir da matriz de comparação fornecida pela Panorama Software, onde constavam 160 capacidades consideradas relevantes a uma ferramenta de *businessintelligence*. Foram realizadas cinco etapas até chegar ao formato final do instrumento. Inicialmente foi realizada a tradução das capacidades apresentadas na matriz da Panorama Software, em uma segunda

etapa foram incluídas 11 capacidades após a pesquisa de outras metodologias de comparação de ferramentas e análise das funcionalidades de uma ferramenta de BI.

Na terceira etapa realizou-se uma refinação das capacidades, foi realizada uma revisão do instrumento haja vista que havia conceitos muito técnicos. Dentre as capacidades citadas na matriz da Panorama Software e as incluídas na segunda etapa foram excluídas 54 delas, pois se tratavam de questões mais técnicas relacionadas à computação, implementação de software, que fogem do foco deste trabalho. Outras tiveram a explicação do critério alterada para apropriar a linguagem ao ambiente do gestor da informação.

Na quarta etapa foi realizado o pré-teste, que levou em consideração a avaliação da ferramenta Tableau Desktop (<http://www.tableau.com/pt-br/products/desktop>), neste momento verificou-se que algumas capacidades estavam extremamente detalhadas, como por exemplo, no caso de utilizar um filtro se este seria realizado feito por um *slider* ou clique fato que, independente do modo como é realizado, se a ferramenta apresenta a opção de filtrar não altera a sua eficiência. Portanto, para tornar o instrumento menos exaustivo e redundante, foram excluídos oito itens que estavam como o exemplo acima. A quinta etapa foi submeter o Tableau a um segundo teste avaliando novamente a ferramenta de acordo com as alterações realizadas no instrumento.

4 PROPOSTA DE INSTRUMENTO

O instrumento está dividido de acordo com 4 critérios encontrados em um fluxo de qualquer implementação de BI:

- Acessar e Conectar;
- Descobrir e Explorar;
- Colaborar;
- Administrar;

A primeira aba, acessar e conectar aborda os critérios relacionados ao acesso e conexão da ferramenta, conectividade com as fontes de dados, modelagem dinâmica e integração com outras aplicações.

A aba descobrir e explorar avalia os critérios de visualização como, por exemplo, gráficos, KPI's e infográficos, funcionalidades analíticas, criação dos *dashboards e insights*, ou seja, análises automatizadas.

A terceira aba refere-se às funções de colaboração como, por exemplo, colaborar nos dados de outros usuários, discussões anteriores arquivadas e pesquisáveis, inserir anotações, compartilhar *dashboards*, exportar relatórios, receber notificações, etc.

O instrumento proposto permite personalizar a avaliação de acordo com a necessidade da empresa, pois as organizações possuem necessidades diferentes umas das outras, um recurso/ capacidade pode ser pouco importante na empresa “A” e extremamente importante na empresa “B”. Por isso é possível personalizar a importância da capacidade que será avaliada de acordo com o interesse da organização. Para cada item na lista, é necessário especificar a importância em uma escala de 1 a 5 na coluna “Importância”. Onde:

- 1: representa um item não necessário;
- 2: para o item pouco necessário;
- 3: um item necessário;
- 4: representa que o item é muito importante;
- 5: o item é crucial, essencial, indispensável.

Após preencher a coluna "Importância", deve-se classificar os diferentes fornecedores para esse item específico numa escala de 1 a 4:

- 1: quando a ferramenta não apresentar tal capacidade ou não for possível avaliar;
- 2: quando a capacidade da ferramenta for considerada abaixo do esperado;
- 3: quando a capacidade da ferramenta for considerada dentro do esperado;
- 4: quando a capacidade da ferramenta for considerada acima do esperado;

Cada item receberá uma pontuação dada pela multiplicação da coluna "importância" pela coluna "Avaliação", cuja célula consta a nota da etapa anterior. A pontuação se dá por uma média ponderada dos valores e estará na coluna "Score".

Depois de avaliar todos os fornecedores, verificar a aba "Resultados". Será apresentado um resumo de todas as pontuações, por fornecedor. Os resultados podem ser afetados pelo "peso" de cada um dos critérios. Para alterar o peso ir na aba "resultados", coluna "peso".

5 RESULTADOS

Após o pré-teste realizado com a ferramenta Tableau, as duas ferramentas selecionadas (Jaspersoft e Panoma) foram submetidas à comparação utilizando o instrumento criado. Constatada a validade do instrumento elaborado nesta pesquisa, apresenta-se sua versão definitiva considerando as alterações realizadas para adequar a redação em uma linguagem menos técnica, exclusão e inclusão de itens observados durante este estudo.

O instrumento permite analisar e comparar as ferramentas de *business intelligence* de acordo com a existência de funcionalidades que englobam o ciclo de BI desde a coleta de dados, armazenamento, gestão do conhecimento, análise de informações até a apresentação e entrega de relatórios. No instrumento, os tópicos estão divididos em: (A) acesso único; (B) fonte de dados e conectividade; (C) modelagem dinâmica; (D) integração; (E) visualização; (F) funcionalidade analítica; (G) criação do *dashboard*; (H) análises automatizadas e *insights*; (I) *mobile*; (J) capacidades de colaboração; (K) segurança e administração; (L) instalação e implementação; (M) suporte multilíngue e (N) aquisição.

Quadro 3–Acesso único

| Acesso único | | |
|--------------|--|---|
| 1 | Acesso único pela <i>WEB</i> | Todos os usuários digitam - administradores, desenvolvedores, usuários avançados e usuários finais usam um único acesso à <i>web</i> unificada. |
| 2 | Desenvolvimento e administração utilizando ambiente <i>web</i> unificado | Todo o desenvolvimento e administração, incluindo a segurança, publicação e manutenção serão feitas utilizando um ambiente <i>web</i> único. |
| 3 | Não há necessidade de instalar aplicação no <i>desktop</i> | A aplicação ficará apenas no servidor. |
| 4 | Navegação partir de qualquer <i>browser</i> | Acesso e navegação nos <i>browsers</i> mais utilizados sem alterar suas funcionalidades (Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer e Safari). |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 3 apresenta as funcionalidades analisadas com relação ao acesso e conectividade. Os critérios foram enumerados de forma contínua para demonstrar a sequência das funcionalidades analisadas.

Quadro 4– Fontes de dados e conectividade

| Fonte de dados e Conectividade | | |
|--------------------------------|---|---|
| 5 | Criação | Os usuários finais podem facilmente se conectar a uma fonte de dados e criar seus próprios modelos. |
| 6 | Preparação de dados de auto-atendimento | Capacitação e habilitação de usuários não técnicos para que eles encontrem facilmente os dados e então disponham de um sistema que os guie pelo processo de aprimoramento e modelagem de seus próprios dados. |
| 7 | Fonte de dados relacional | Conexão a qualquer fonte de dados relacional. |
| 8 | Planilhas eletrônicas ou CSV | Conexão com planilhas eletrônicas e CSV como fonte de dados (arquivos .xls ou .csv). |
| 9 | Cubos OLAP | Conexão com cubos OLAP. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Para incluir dados em um relatório, primeiramente deve-se criar conexões de dados, também conhecidas como as fontes de dados. Os fatores que influenciam a conexão de dados incluem o tipo da fonte de dados, as informações da conexão e o tipo de credenciais a serem usados.

O ideal é que a ferramenta de *bussines intelligence* permita mesclar diferentes fontes de dados relacionais, semiestruturadas e brutas em tempo real, sem custos de integração.

O Quadro 4 apresenta as funcionalidades abordadas no instrumento referentes à conexão com as fontes de dados.

Quadro 5–Modelagem Dinâmica

| Modelagem Dinâmica | | |
|--------------------|--|---|
| 10 | Desenvolvimento do Modelo Gráfico | O desenvolvimento do modelo gráfico simples para o usuário final, e não exige qualquer conhecimento de linguagens de <i>script</i> (ex.: VB ou JS). |
| 11 | Modelagem pelo usuário de negócios | A modelagem é intuitiva o suficiente para ser utilizado por usuários de negócios, bem como analistas. |
| 12 | Combinando diferentes fontes de dados | O aplicativo de modelagem permitirá a conectividade entre diferentes fontes de dados. |
| 13 | | Opção de desenvolvimento automático do modelo, combinando informações OLAP com informações de outras fontes de dados. |
| 14 | Opção para atualizações automáticas | Uma opção de modelagem automática para fontes de dados utilizados com frequência, tais como Excel, relatórios, arquivos CSV, etc. |
| 15 | Impacto das alterações do modelo | Uma vez que foi desenvolvido um modelo ou alterado, todos os pontos de vista relacionados serão afetados imediatamente. |
| 16 | Re-utilização de modelos existentes | Um usuário será capaz de alterar um modelo existente de acordo com os seus direitos de permissão. |
| 17 | Sincronização do modelo | Possibilidade de agendar a atualização dos dados. |
| 18 | Processamento apenas dos dados alterados | A capacidade para processar somente as mudanças de dados (algumas soluções requerem processamento de todo o modelo de cada vez. Pode demorar muito tempo para processar e diminuir a capacidade de obter BI em tempo real). |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 5 apresenta as funcionalidades comparadas com base em aspectos de modelagem de dados.

Quadro 6– Integração

| Integração | | |
|------------|------------|--|
| 19 | Integração | Capacidade de integração com outras plataformas, portais organizacionais e sites |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 6 refere-se à capacidade de integração com outras ferramentas e portais.

Quadro 7–Visualização

| Visualização | | |
|--------------|--------------|---|
| 20 | Infográficos | Imagem baseada na matriz de negócio. |
| 21 | | Interpretação única de gráficos atraentes. |
| 22 | | Capacidade para navegar entre infográficos. |
| 23 | | Utiliza biblioteca de infográficos (imagens \ KPI). |
| 24 | | Ver os dados em vez de ler os dados. |
| 25 | Gráficos | Tipos de gráficos avançados (Pareto, Bolha, <i>Scatter Point</i> , Mapa de Calor). |
| 26 | | Matriz e gráfico são interativos: Um usuário pode selecionar determinadas partes na grade e eles serão automaticamente destacados no gráfico. |
| 27 | | Tamanho e localização das legendas devem ser configuráveis. |
| 28 | KPI | A capacidade de usar modelos de KPI. |
| 29 | | Medidores e semáforos animados visualmente. |
| 30 | | KPI's com valores e tendências. |
| 31 | | Gráficos e cores personalizáveis. |
| 32 | Texto | Componentes de texto. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 7 aborda os aspectos relacionados à visualizaçãodos relatórios como, por exemplo, infográficos, KPI's, gráficos e componentes de texto.

Quadro 8– Funcionalidade analítica

| Funcionalidade Analítica | | |
|--------------------------|--------------------------------|---|
| 33 | <i>Slice and Dice</i> | Os usuários finais podem utilizar <i>Slice and Dice</i> para organizar, formatar e visualizar os dados da forma que pretenderem, sem qualquer envolvimento do departamento de TI. |
| 34 | | A aplicação de BI permite consultas <i>ad hoc</i> para dados de navegação. |
| 35 | | Filtrar os dados vazios para a navegação de dados mais fácil. |
| 36 | <i>Drilling up/down/across</i> | Permite explorar em diferentes níveis de detalhes as informações. |
| 37 | Fórmulas | Adiciona rapidamente cálculos pré-definidos por usuários de negócios. |
| 38 | | Os usuários de negócios podem alterar os parâmetros e em fórmulas existentes. |
| 39 | | Adicionar fórmulas personalizadas que podem ser compartilhadas com outros usuários. |
| 40 | | Editor de fórmula. |
| 41 | Exceções | Simple interface do usuário, que permite a criação de regras de negócio e a capacidade de destacar os dados excepcionais que não atendem a esses critérios. |
| 42 | Ordenando e Classificando | Organizar os dados de acordo com colunas, linhas ou ambos. |
| 43 | | A capacidade de aplicar a ordenação a um membro calculado. |
| 44 | | Permite a ordenação por múltiplas colunas, isto é, classificar as informações seguindo uma ordem de prioridade. |
| 45 | Grandes consultas | Mecanismo para controle de paginação para lidar com consultas grandes. |

(Continua)

(Continuação)

| Funcionalidade Analítica | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| 46 | Cancelar consulta | Habilidade para cancelar uma consulta sem fechar o aplicativo e também cancelar a consulta no servidor. |
| 47 | Pesquisas | Navegue e explore dados de BI com a facilidade de uma pesquisa na Internet. |
| 48 | Formatação de dados | Exibir e modificar formatos de dados. |
| 49 | Filtro de dados | Capacidade de filtrar dados. |
| 50 | Conjuntos personalizados | Capacidade dos usuários para definir conjuntos de dados para seu uso particular e/ ou para consumo geral |
| 51 | <i>Map integration</i> | A capacidade de mostrar dados de BI em um mapa sem pré-configuração. |
| 52 | | Os dados do mapa são interativos com os dados das tabelas e gráficos (preferencialmente sobre a mesma página do <i>dashboard</i>). |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 8 retrata os critérios ligados às funcionalidades analíticas das ferramentas. As capacidades analíticas ajudam a gerir orçamentos, criar e consolidar relatórios e procurar tendências e relações.

Quadro 9– Criação do *dashboard*

| Criação do <i>Dashboard</i> | | |
|-----------------------------|---|--|
| 53 | Design do <i>dashboard</i> | A capacidade de criar e alterar o conteúdo do <i>dashboard</i> sem codificação ou a necessidade de navegar em um estúdio diferente. |
| 54 | Incorporar e conectar componentes da <i>web</i> | Conecta componentes da <i>web</i> para os dados (CRM baseado na <i>web</i> , ERP, mapas Twitter, Google, etc.) no <i>dashboard</i> . |

(Continua)

(Continuação)

| Criação do <i>Dashboard</i> | | |
|-----------------------------|---|---|
| 55 | Adicionando imagens para uma página de <i>dashboard</i> | A capacidade de adicionar imagens e conectá-las a dados estruturados para melhor visualização, sem codificação ou configuração especial. |
| 56 | Alteração visual de limites de exceções ou ranking | Possibilidade de realizar alteração dos limites de exceção de forma simples e prática. |
| 57 | Compartilhar matriz e gráficos entre <i>dashboards</i> | A capacidade de copiar uma matriz ou um gráfico a partir de um <i>dashboard</i> para outro e colar com o contexto salvo, sem qualquer configuração adicional. |
| 58 | Gerenciando pastas | Organizar <i>dashboards</i> em pastas com controle de permissão. |
| 59 | Criar <i>skins</i> | A capacidade para criar <i>skins</i> no <i>dashboard</i> . |
| 60 | <i>Slicers</i> /Parâmetros por herança | Definir alterações em parâmetros que são repassadas por herança a outros. |
| 61 | <i>Slicers</i> em cascata | Possibilidade de filtrar pela seleção de <i>slicers</i> em cascata. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Um *dashboard* é um conjunto de gráficos e indicadores que permite a visualização rápida de aspectos-chave do negócio e não tem um formato fixo, portando, o usuário determina quais são as informações relevantes e como elas são dispostas. O ideal é a que a ferramenta disponha de mecanismos que permitam a criação e personalização do *dashboard*.

O Quadro 9 evidencia as capacidades para criação do *dashboard*, como aplicação de filtros, organização de pastas, conexão com recursos *web*, alterações de limites e alterações de conteúdo.

Quadro 10– Análises automatizadas & *Insights*

| Análises automatizadas & <i>Insights</i> | | |
|--|--|--|
| 62 | Encontrar tendências subjacentes nos dados | O sistema irá procurar automaticamente por meio de grandes conjuntos de dados para encontrar tendências positivas e negativas dentro dos dados, rastreando e alertando o usuário de tendências irregulares. |
| 63 | Análise de causa raiz | O sistema irá automaticamente procurar a causa raiz de problemas que detectou e sugerir explicação plausível para os usuários. |
| 64 | Encontrar colegas que afetam os dados | Deteção de colegas que afetam as células de dados específicos e, em seguida, classificar esses colegas com base em como elas afetam os dados. Pessoas recomendadas ou influenciadoras não são, necessariamente, os usuários do aplicativo de BI. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 10 indica quais as funcionalidades de análise devem ser comparadas entre uma ferramenta e outra.

Quadro 11–*Mobile*

| <i>Mobile</i> | | |
|---------------|---------------|---|
| 65 | <i>Mobile</i> | Um aplicativo de iPad nativo. |
| 66 | | Permitir Seleção de Gráfico. |
| 67 | | A interface do usuário que não requer treinamento adicional sobre como usá-lo e é similar ou idêntica à interface PC. |
| 68 | | Permite a colaboração por <i>tablet</i> com outros usuários. |
| 69 | | Permite <i>slice and dice</i> de uma maneira que está adaptada para um dispositivo de toque. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Cada vez mais aumenta a preocupação com a acesso à dispositivos móveis. Portanto, o Quadro 11 apresenta as capacidades de conexão com dispositivos *mobile*.

Quadro 12–Capacidades de colaboração

| Capacidades de Colaboração | | |
|----------------------------|--|---|
| 70 | Colaboração de Dados | Colaborar nos dados com outros colegas. As discussões devem ser arquivadas e pesquisáveis. |
| 71 | | Permite criar discussões e colaborar na discussão atual. |
| 72 | Notas e anotações | Os usuários podem inserir anotações. |
| 73 | Compartilhar o <i>dashboard</i> | Permite compartilhamento de <i>dashboards</i> . |
| 74 | Repositório privado | A capacidade de salvar <i>dashboards</i> em pastas privadas. |
| 75 | Desenvolvimento mútuo de modelos | Os usuários de negócios podem compartilhar modelos que eles criam com outros usuários e criar modelos com os outros. |
| 76 | Desenvolvimento mútuo de <i>dashboards</i> | Os usuários de negócios podem editar um <i>dashboard</i> ao mesmo tempo. |
| 77 | Exportar | Exporta os dados para PDF. |
| 78 | | Copiar <i>dashboard</i> para área de transferência. |
| 79 | | Enviar e-mail com o link do <i>dashboard</i> específico. |
| 80 | | Exportar os dados para planilhas eletrônicas, incluindo os gráficos. |
| 81 | Entrega | Agendar a distribuição de relatórios disparados por e-mail por uma ou mais regras de negócios. |
| 82 | | Acessar o conteúdo pelo BI <i>workspace</i> , documentos de Microsoft Office, <i>e-mail</i> , portais corporativos e dispositivos móveis. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

As capacidades de colaboração permitem o fácil acesso aos dados e melhor comunicação entre os indivíduos. Além de melhorar a comunicação entre os usuários, a colaboração incentiva o compartilhamento de conhecimentos. Essas capacidades são expostas conforme o Quadro 12.

Quadro 13– Segurança e administração

| Segurança e Administração | | |
|---------------------------|----------------------------|--|
| 83 | Segurança | Gestão da aplicação <i>web</i> . |
| 84 | | Definir permissões de segurança para <i>dashboards</i> e relatórios. |
| 85 | | Definir permissões de segurança para acesso aos dados. |
| 86 | | Integração com aplicações de autenticação <i>3rd party</i> e aplicações de autenticação de segurança personalizadas. |
| 87 | | Serviço de diretório no protocolo LDAP. |
| 88 | Papéis \ grupo de usuários | Definir um papel para um usuário ou um grupo (administrador, admin equipe, usuário, usuário limitado, etc). |
| 89 | Entrada única | Autenticação direta via LDAP. |
| 90 | Análise de uso | A capacidade de analisar o comportamento e atividade dos usuários. |
| 91 | Administração | Capacidade de definir as permissões de segurança de dados e conteúdo de acordo com o papel atribuído ao usuário. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 13 apresenta os aspectos relacionados à segurança e administração da ferramenta como, por exemplo, para as ferramentas que compartilham informações pela rede.

Quadro 14– Instalação e implementação

| Instalação e Implementação | | |
|----------------------------|-----------------------------|--|
| 92 | | Processo de instalação simples. |
| 93 | Instalação | Um pacote de instalação integrado - não necessita executar várias instalações. |
| 94 | Conectando-se a dados | Conectividade de dados é intuitivo e simples. |
| 95 | Arquitetura em camadas | A arquitetura de software em camadas, ou seja, arquitetura em 2 camadas, arquitetura em 3 camadas ou arquitetura distribuída em n camadas. |
| 96 | Etapas do Servidor | Suporte para as etapas de produção, desenvolvimento e QA. |
| 97 | <i>Failover support</i> | O sistema registra sessões e processos de modo que durante uma falha as informações de uso não sejam perdidas. |
| 98 | As atualizações de software | Pacotes de atualização de software frequentes com um processo de atualização simples. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 14 aborda os procedimentos de instalação e implementação mais adequados às soluções de BI.

Quadro 15– Suporte Multilíngue

| Suporte Multilíngue | | |
|---------------------|------------------------------------|--|
| 99 | Interface multilíngue | A capacidade de alterar o idioma da interface do usuário. |
| 100 | Lingua Bi-direcional | Suporte para línguas onde a escrita ocorre em ambos os sentidos (por ex.: árabe e hebraica). |
| 101 | Suporte UTF-8 | Suporte para idiomas baseados em caracteres (por ex.: chinês). |
| 102 | Detecção automática de localização | A capacidade de exibir linguagem apropriada automaticamente de acordo com as configurações regionais dos usuários. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 15 expressa as características para comparar a capacidade da ferramenta suportar outras línguas.

Quadro 16– Aquisição

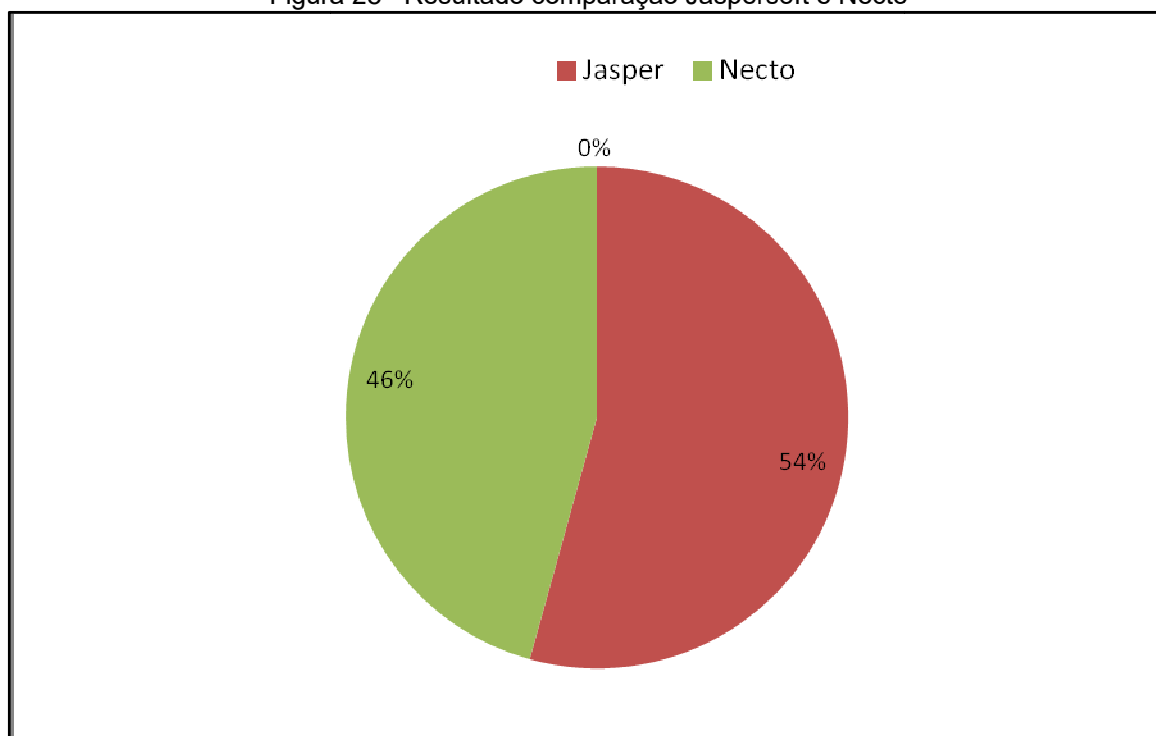
| Aquisição | | |
|-----------|-----------------------------------|--|
| 103 | Preço | O custo da plataforma está dentro do orçamento da organização. |
| 104 | Compra | Licença de uso - licença nominal ou concorrente. |
| 105 | | SAsS- o fornecedor se responsabiliza por toda a estrutura necessária para a disponibilização do sistema (servidores, conectividade, cuidados com segurança da informação). |
| 106 | Número máx. de usuários | Número máximo de usuários que a ferramenta suporta. |
| 107 | Implementação | Implementado no servidor. |
| 108 | | Implementado no <i>desktop</i> . |
| 109 | | Implementado na nuvem. |
| 110 | Presença geográfica do fornecedor | Ter ampla presença geográfica. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O Quadro 16 trata dos aspectos relacionados à forma de aquisição da ferramenta, como tipo da licença, preço, formas de implementação, número de usuários que a ferramenta suporta e atuação do fornecedor em diferentes áreas geográficas.

Para comparar as ferramentas Jaspersoft (TIBCO) e Necto (Panorama) todas as capacidades foram julgadas como 3 – Necessárias. O peso também permaneceu igual para todos os critérios sendo igual a 1. A ferramenta Tableau foi utilizada como pré-teste, portanto não aparece nos resultados. A Figura 28 apresenta os resultados obtidos após a comparação entre as ferramentas Jaspersoft e Necto,

Figura 28 –Resultado comparação Jaspersoft e Necto



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Pode-se observar que Necto obteve uma pontuação menor, pois deixa de apresentar algumas capacidades em relação à Jasper, conforme detalhamento na Tabela 1.

Tabela1– Detalhamento da comparação Jaspersoft e Necto

| Critério | Jasper | Necto | Peso (1-6) |
|-----------------------------------|---------------|--------------|-------------------|
| Acesso único | 20 | 16 | 1 |
| Fonte de dados e Conectividade | 30 | 22 | 1 |
| Modelagem Dinâmica | 30 | 22 | 1 |
| Integração | 2 | 2 | 1 |
| Visualização | 66 | 48 | 1 |
| Funcionalidade Analítica | 92 | 90 | 1 |
| Criação do Dashboard | 34 | 22 | 1 |
| Análises automatizadas & Insights | 12 | 14 | 1 |
| Mobile | 22 | 0 | 1 |
| Capacidades de Colaboração | 46 | 70 | 1 |

(Continua)

(Continuação)

| Critério | Jasper | Necto | Peso (1-6) |
|----------------------------|---------------|--------------|-------------------|
| Segurança e Administração | 32 | 34 | 1 |
| Instalação e Implementação | 26 | 24 | 1 |
| Suporte Multilíngue | 14 | 0 | 1 |
| Aquisição | 40 | 28 | 1 |
| Total | 466 | 392 | |

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

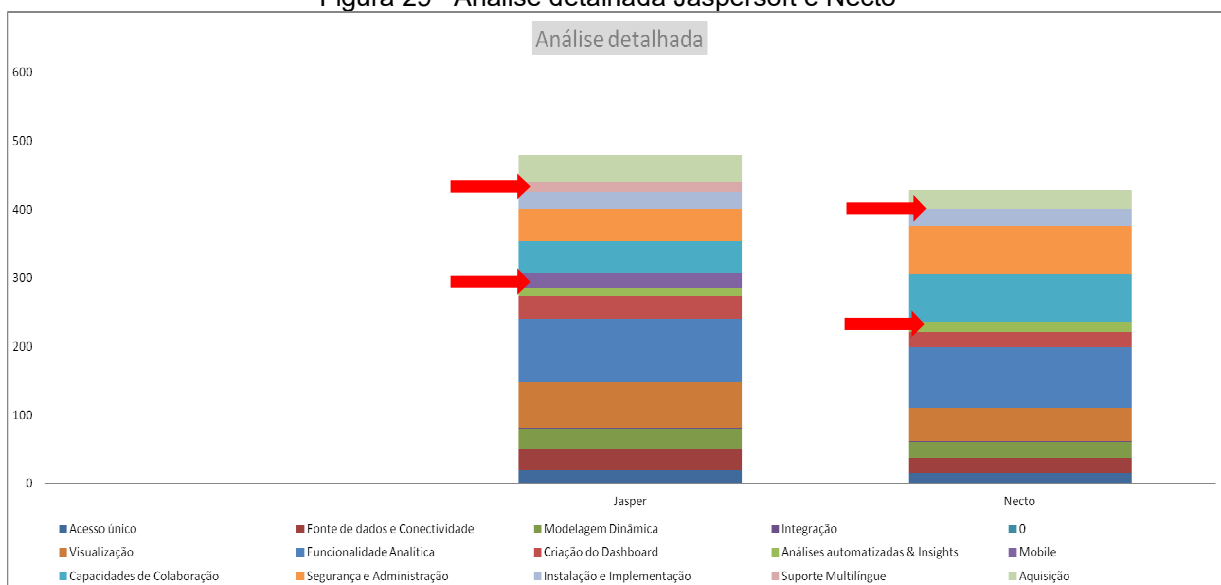
Conforme a Tabela 1 verifica-se que a ferramenta Necto, na maior parte das capacidades, apresenta componentes mais fracos em comparação à Jasper, uma justificativa para tal fato é que os clientes de Necto são em sua maioria empresas menores que demandam menor número de usuários e relatam volume de dados menores (Garter, 2015). A presença geográfica, ausência de BI móvel e recursos para nuvem influenciam a avaliação negativamente. Não foi possível avaliar a capacidade para suporte multilíngue na ferramenta Necto, se há essa opção a mesma não é encontrada facilmente por um usuário.

Enquanto que se tratando de colaboração de dados, exportação e entrega de relatórios a ferramenta Necto se diferencia positivamente apresentando recursos mais avançados e/ou diferenciados de Jasper.

Com relação à integração ambos foram avaliados com nota 2- mínimo, pois no caso de Jasper a ferramenta ainda caminha para integração com a outra ferramenta do mesmo fornecedor, a Spotifire. E no caso da Necto, a ferramenta depende fortemente dos produtos da Microsoft.

Na aba “resultados” é possível conferir a análise detalhada da comparação entre as ferramentas. Lá são apresentados: o resultado geral (gráfico de pizza com a porcentagem de cada ferramenta, como ilustra a figura 28), a tabela com a pontuação obtida em cada capacidade comparada (conforme a Tabela 1) e a análise detalhada (gráfico de colunas onde as capacidades são diferenciadas por cores e apresentadas proporcionalmente as notas obtidas, como ilustra a Figura 29).

Figura 29 –Análise detalhada Jaspersoft e Necto



A Figura 29 apresenta a análise detalhada comparação, no gráfico cada uma das capacidades analisadas está representada por uma cor. Como por exemplo, na ferramenta Jaspersoft é possível verificar a linha rosa que representa a capacidade “Suporte Multilíngue” e a linha roxa como “Mobile”, essas características não são encontradas na ferramenta Necto, conforme indicam as setas vermelhas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção apresentam-se as considerações finais sobre o presente trabalho, os objetivos geral e específicos em confrontação com os resultados atingidos. Apresenta-se também nesta seção as contribuições do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

6.1 CONFRONTAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS E RESULTADOS

O diferencial de uma empresa para outra se caracteriza pela sua capacidade de reagir às mudanças em um menor período de tempo, para isso uma ou mais decisões são necessárias, e aquelas organizações que possuem a informação certa no momento certo tendem a obter maior sucesso em seus processos decisórios. A finalidade do *business intelligence* é modelar os dados para obter informações, de forma que diferencie as ações das empresas e essas consigam se destacar perante à concorrência, desta forma pode-se inferir que ferramentas de BI são um diferencial estratégico frente ao mercado cada vez mais aquecido e incerto.

Para atingir o objetivo geral “desenvolver um instrumento que permita um gestor da informação comparar ferramentas de *business intelligence* (BI)”, foram detalhados três objetivos específicos.

Os objetivos específicos (a) “**identificar as principais ferramentas de BI**” e (b) “**identificar os modelos para comparação/avaliação de ferramentas (software) já existentes e conceber um instrumento de avaliação de ferramentas de BI**” foram atingidos com o levantamento dos principais fornecedores de BI, com base nas pesquisas em sites de consultorias especializadas em amparar organizações na escolha e compra de softwares, bem como as metodologias utilizadas por elas para tal comparação e pesquisa de trabalhos acadêmicos que abordem o assunto trabalhado.

Para atingir o terceiro objetivo específico (c) “**comparar duas ferramentas segundo o instrumento criado**” utilizou-se o site de consultoria Capterra e a técnica de amostragem aleatória simples para selecionar as ferramentas que seriam

submetidas à comparação, foram selecionadas a Jaspersoft, da TIBCO, e Necto, da Panorama Software. Após a seleção, utilizou-se o instrumento proposto para comparação das ferramentas. Como resultado da comparação verificou-se que as ferramentas possuem características distintas, Necto apresenta alguns componentes mais fracos que a Jaspersoft, porém se destaca no que se refere a aspectos de colaboração. Para a efetividade da comparação, a avaliação deve levar em conta o alinhamento estratégico da organização.

A partir do atendimento dos objetivos específicos desta pesquisa, julga-se ter alcançado o objetivo geral de **“desenvolver um instrumento que permita um gestor da informação comparar ferramentas de *business intelligence* (BI)”**.

6.2 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

Visando preencher a lacuna que se refere à falta de uma metodologia que possa ser facilmente encontrada e utilizada por organizações, que promova maior autonomia e segurança durante o processo de escolha e aquisição às organizações que pretendem implantar esta tecnologia, o presente trabalho apresenta a proposta de um instrumento que permita um gestor da informação comparar ferramentas de BI de acordo com as necessidades de uma organização.

Turban *et al* (2009) apontam que durante 30 anos ferramentas e conceitos de BI vem evoluindo e gerando uma variedade de opções de ferramentas e fornecedores. Comparar ferramentas de BI é algo complexo, partindo do pressuposto que não há um marco determinante quanto às suas funcionalidades, pois estas ferramentas possuem variantes com diversas aplicações diferentes, como por exemplo: *data mining, query report, Keys Performance Management, dashboards*. A incerteza ao adquirir uma ferramenta deste porte permeia pequenas, médias e grandes organizações.

Considera-se que as etapas de investigação aqui documentadas contribuem para a evolução do tema metodologias de comparação de ferramentas de *business intelligence*, com ênfase na visão de gestão da informação. Constatou-se a

efetividade do instrumento proposto após a sua utilização para comparar as ferramentas Jaspersoft e Necto, cujo instrumento pode vir a auxiliargestores na tomada de decisões qualificadas e bem fundamentadas.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como proposta de trabalhos futuros sugere-se a validação do questionário, por outra pessoa e/ou organização.

Sugere-se também a criação de um protocolo para seleção das ferramentas que serão comparadas

E por fim, sugere-se o desenvolvimento e documentação de parâmetros para diferenciação da escala utilizada para avaliação (1-Não disponível; 2-Mínimo; 3-Adequado; 4-Excepcional) deixando explícito os requisitos necessários para cada nível da avaliação.

REFERÊNCIAS

ADELMAN, Sid; MOSS, Larissa; BARBUSINSKI, Les. I found several definitions of BI. **Information Management**, 26 ago. 2002. Disponível em: <<http://www.information-management.com/news/5700-1.html>>. Acesso em: 01 nov. 2014

.ANZANELLO, Cynthia Aurora. **OLAP: Conceitos e utilização**. 2006. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Cap. 8. Disponível em: <[http://softsystemit-ead.com.br/phocadownload/BI/Conceitos OLAP.pdf](http://softsystemit-ead.com.br/phocadownload/BI/Conceitos%20OLAP.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2014.

BARRETO, Davi Guaspari. **Business intelligence: comparação de ferramentas**. 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Computação, Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Cap. 7. Disponível em: <[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3865/000405129.pdf?sequence=1 &locale=pt_BR](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3865/000405129.pdf?sequence=1&locale=pt_BR)>. Acesso em: 24 nov. 2011.

BARWINSKI, Luisa. **Saiba qual tipo de gráfico representa melhor os seus dados**. 2009. Tec Mundo. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/excel/1745-saiba-qual-tipo-de-grafico-representa-melhor-os-seus-dados-no-excel-2007.htm>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

BELEZA, Caio; MEDEIROS, Saulo. **Heatmap ou mapa de calor: testes revelam como melhorar seu site**. 2014. Seletto. Disponível em: <<http://5seleto.com.br/heatmap-teste-mapa-de-calor-como-melhorar-seu-site/>>. Acesso em: 24 mai. 2015.

CARDOSO, Olinda Nogueira Paes; MACHADO, Rosa Teresa Moreira. Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 42, p.495-528, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n3/a04v42n3.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

COMPUTERWORLD. **Executive Briefing: por que BPM?**. Guia executivo para decisões estratégicas. Disponível em: <<http://pdfpt.com/file/1MI/guia-executivo-para-decis245es-estrat233gicas-por-que-bpm.html>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

CRUZ, Tadeu. **BPM & BPMS: Business Process Management & Business Process Management Systems**. Eeee: Brasport, 2008. 292 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=9MnlpS2fl-0C&dq=bpm+business+process+management&lr=lang_pt&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s>. Acesso em: 20 nov. 2014.

DILL, Sergio Luis. **Uma metodologia para desenvolvimento de data warehouse e estudo de caso.** 2002. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Cap. 8. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/82897/188747.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

ECKERSON, Wayne. **Best Practices in Business Performance Management.** Tdwi Report Series, 2004. 36 p. Disponível em: <http://download.101com.com/tdwi/research_report/2004_Best_Practices_Business_Report.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2014.

ELIAS, Diego. **As melhores ferramentas do mercado para Business Intelligence.** 2014. Canaltech Corporate. Disponível em: <<http://corporate.canaltech.com.br/noticia/business-intelligence/As-melhores-ferramentas-do-mercado-para-Business-Intelligence/>>. Acesso em: 28 out. 2014.

ELIAS, Diego. **O que o negócio realmente espera do Business Intelligence.** 2014. BI na prática. Disponível em: <<http://www.binapratica.com.br/#!negocio-bi/c142v/>>. Acesso em: 05 mai. 2015.

FAYYAD, Usama et al. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **American Association For Artificial Intelligence.** p.1-34, nov. 1996. Disponível em: <<http://www.csd.uwo.ca/faculty/ling/cs435/fayyad.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

FORTULAN, Marcos Roberto. **O uso de business intelligence para gerar indicadores de desempenho no chão-de-fábrica:** uma proposta de aplicação em uma empresa de manufatura. 2006. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Engenharia Mecânica, Uma Proposta de Aplicação em Uma Empresa de Manufatura, São Carlos, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/Stephanie/Downloads/2006DO_Fortulan.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2014.

JERONIMO, Louremir Reinaldo. **Os fatores de influência na decisão de escolha entre softwares de Business Intelligence.** 2011. 161 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração de Empresas, Administração, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2011. Cap. 10. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/8494/Texto_Final_Encerrado_com_ficha.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 out. 2014.

INMON, William H.. **Building the data warehouse:** timely, practical, reliable. 4. ed. Michigan: John Wiley & Sons, 2005. 543 p.

KARSTEN, Ricardo. **BPM: Business Process Management ou Business Performance Management?.** 2014. Disponível em: <<http://beringer.com.br/bpm-business-process-management-ou-business-performance-management/>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The data warehouse toolkit: The definitive Guide to dimensional modeling**. 3. ed. Indianapolis: John Wiley & Sons, 2013. 600 p. Disponível em: <<http://it-ebooks.info/book/2637/>>. Acesso em: 20 out. 2014.

MELO, Rubens N. et al. **Uma análise comparativa entre as ferramentas OLAP como apoio a soluções de BI nas empresas**. 7f. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://www.infobrasil.inf.br/userfiles/15-S1-1-97127-Uma Análise Comparativa____.pdf](http://www.infobrasil.inf.br/userfiles/15-S1-1-97127-Uma_Analise_Comparativa____.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2014.

MOURA, Hugo Yamashita de. **Software de business intelligence como ferramenta para análise e tomada de decisões na era do conhecimento**. 2010. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2010. Cap. 5. Disponível em: <http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2010-02/2010_2_tcc07.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2014.

MUSZINSKI, André Amaral; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. **Business intelligence: um sistema de apoio a decisões gerenciais**. 2009. 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, Informática, Centro Universitário Ritter dos Reis, Porto Alegre, 2009. Cap. 4. Disponível em: <http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k9/TCCII_Andre_2009_2.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2014.

NEGASH, Salomon; GRAY, Paul. **Business intelligence**. Berlin: Springer-verlag, 2008. 175 p. Disponível em: <http://digitalcommons.kennesaw.edu/facpubs/1370/>. Acesso em: 25 out. 2014.

PERRONE, Rafael. **Quando usar (e não usar) gráficos de pizza e barra**. 2009. Fazendo acontecer. Disponível em: <<http://fazendoacontecer.net/2009/09/02/quando-usar-e-nao-usar-graficos-de-pizza-e-barra/>>. Acesso em: 22 mai. 2015.

PRIETO, Vanderli Correia et al. Fatores Críticos na implementação do Balanced Scorecard. **Gestão & Produção**, São Paulo, v. 13, n. 1, p.81-92, 27 jan. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n1/29578>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

RAMOS, Celia; LOBO, Fernando. **Descoberta de conhecimento em base de dados**. 2003. p. 53 - 59. Disponível em: <http://www.academia.edu/1501519/Descoberta_de_Conhecimentos_em_Base_de_Dados>. Acesso em: 18 nov. 2014.

REGINATO, Luciane; NASCIMENTO, Auster Moreira. Um estudo de caso envolvendo Business Intelligence como instrumento de apoio à controladoria. **Rev. Contab. Finanças**, São Paulo, v. 18, p.69-83, 04 jan. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcf/v18nspe/a07v18sp.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2014.

ROCCO, Caio Villaça. **Implantação de um ambiente de business intelligence como apoio a decisões empresariais**. 2009. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de

Engenharia de Computação, Ciência da Computação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2009. Cap. 4. Disponível em: <<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1720.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2014.

SANTOS, Valdinei Valmir dos. **Data Warehouse**: análise da performance de ferramentas de ETL. 2013. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia de Projetos de Software, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Cap. 7. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Valdinei-Valmir-dos-Santos.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

SEZÕES, Carlos; OLIVEIRA, José; BAPTISTA, Miguel. **Business Intelligence**. Porto: Príncípa – Sociedade Portuguesa de Inovação, 2006. 157 p. Disponível em: <http://www.bi4all.pt/docs/Manual_Business_Intelligence.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2014.

TAURION, Cezar. **Visualização de dados**: fundamental para big data. 2015. Imasters. Disponível em: <http://imasters.com.br/gerencia-de-ti/tendencias/visualizacao-de-dados-fundamental-para-big-data/>. Acesso em: 10 jan. 2015

THOMSEN, Erick. **OLAP Solutions**: Building Multidimensional Information Systems. 2. ed. Canada: John Wiley & Sons, 2002. 688 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=eskZA1CFdqMC&dq=thomsen+2002+business+intelligence&lr;=&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s>. Acesso em: 15 nov. 2014.

TURBAN, Efrainet al. **Business intelligence**: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. Porto Alegre: Bookman, 2008. 253 p.

VIANNA, Rossana Cristina Xavier Ferreira et al. Mineração de dados e características da mortalidade infantil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 26, p.535-542, mar. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csp/v26n3/11.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

WANDERLEY, Ana Valéria Medeiros. Um instrumento de macropolítica de informação. Concepção de um sistema de inteligência de negócios para gestão de investimentos de engenharia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 2, p.190-199, ago. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n2/28n2a11.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2014.

ZENG, Li et al. Techniques, Process, and Enterprise Solutions of Business Intelligence. In: CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS, 11., 2006, Taipei. **Conference**. Taipei, 2006. p. 4722 - 4726. Disponível em: <<http://sourcedb.ict.cas.cn/cn/ictthesis/200907/P020090722604480116185.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2014.