

SOLUÇÕES *BUSINESS INTELLIGENCE OPEN SOURCE* NO SUPORTE À ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL

Ana Virgínia A. G. Bertolini¹
Márcia Almeida Chiappin²
Viane Roberto Mayolo³
Fernanda Pauletto D'Arrigo⁴
Paulo Fernando Pinto Barcellos⁵
Deise Taiana de Ávila Dias⁶

RESUMO

Uma das grandes condutoras das transformações no cenário competitivo econômico é a contínua evolução da tecnologia da informação e comunicação (TIC). Na criação e manutenção de vantagens competitivas das organizações, *softwares* surgem como elementos-chave favoráveis aos processos estratégicos organizacionais. O objetivo do artigo é comparar os recursos disponíveis em quatro *softwares* de *Business Intelligence (BI) open source* identificados na literatura e assim, informar aos gestores das organizações que identificam a necessidade de utilizar ferramentas da TIC, dos recursos disponibilizados por estes *softwares* nas suas versões *open source*. A abordagem da pesquisa é qualitativa exploratória. Os dados foram coletados através de sites oficiais dos desenvolvedores de sistemas de *BI open source*, fóruns de usuários, sites especialistas em *softwares* desta natureza e principalmente artigos científicos. Os resultados sugerem que sistemas de *BI open source* podem ser uma opção viável para organizações inviabilizadas financeiramente de utilizar versões pagas destes *softwares*. Ainda, indicam que houve um crescimento do número de opções de soluções de *BI*, porém com limitações maiores nas suas versões *open source*.

Palavras-Chave: *Open Source. Software. Tecnologia da Informação e Comunicação.*

¹ Universidade de Caxias do Sul – Ucs Programa De Pós-Graduação Em Administração – PPGA. E-mail: ana_vgiordani@hotmail.com

² Diretora na América Latina Educacional Caxias do Sul e Região, Brasil. E-mail: marcia.chiappin@aleducacional.com.br

³ Diretor na Mutirão - Caxias do Sul e Região. Diretor - FTSG - Faculdade de Tecnologia da Serra Gaúcha

⁴ Bolsista integral FAPERGS no programa de mestrado em Administração da Universidade de Caxias do Sul. E-mail: pfpbarce@ucs.br Programa de Pós-graduação em Administração (PPGA) da Universidade de Caxias do Sul, RS. E-mail: pfpbarce@ucs.br

⁵ Programa de Pós-graduação em Administração (PPGA) da Universidade de Caxias do Sul, RS. E-mail: pfpbarce@ucs.br

⁶ Universidade de Caxias do Sul, Brasil. E-mail: deiset.dias@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Nas organizações, apesar de ser notável o nível de difusão das tecnologias TICs em função da criação e manutenção de vantagens competitivas, ele difere em aspectos como tamanho da empresa, disponibilidade de recursos para investimento em ferramentas e disponibilidade de recursos humanos. Ainda, existem diferentes estruturas de flexibilidade das organizações que podem facilitar ou não a introdução de *softwares* (ferramentas da TIC) no cotidiano das organizações.

As ferramentas de TIC disponíveis às organizações conseguem oferecer desde planejamentos orientados nos processos de compra, produção e venda, até recursos para que o tomador de decisão tenha subsídios informacionais e técnicos importantes no momento da ação. Uma estratégia organizacional deve se concentrar no desenvolvimento de um conjunto de mecanismos que, juntos, explorem os benefícios e minimizem os pontos fracos da estrutura de organização de uma empresa (BROWN, ROSS, 1995). Essa estratégia organizacional, para Mintzberg *et al.* (2000), requer uma série de definições e são planos que a administração utiliza para atingir resultados consistentes com as missões e objetivos da organização.

A importância das ferramentas de TICs para organizações no apoio à estratégia organizacional aliada ao tamanho e recursos da empresa, remete a avaliação da utilização de *softwares* com licenças *open source* e suas características. Assim, o presente artigo pretende demonstrar, a partir da análise dos recursos disponíveis em quatro diferentes *softwares* de *BI open source*, o que cada um deles oferece, nas suas versões *open source*, como suporte à estratégia organizacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A administração estratégica tem sido descrita como girando em torno de fases distintas de formulação, implementação e controle, fases que se refletem na prática das organizações, pois as estratégias são uma forma de se entender o que a organização faz, ou seja, a estratégia define a organização (MINTZBERG *et al.*, 2000). Para formulação de uma estratégia, é necessário que se façam avaliações externas e internas do mercado e da empresa, para definir forças e fraquezas, ameaças e oportunidades da organização.

Ferramentas que auxiliam a identificação das diretrizes que a organização deve seguir oferecem maior segurança na tomada de decisão. A ampliação e difusão das TICs oferecem

soluções para que as avaliações possam ser executadas e também fornecem informações para a tomada de decisão. Desta maneira, serão tratadas no capítulo a seguir, as TICs como um sistema de apoio às estratégias organizacionais.

2.1 Tecnologia da Informação e Comunicação

É inegável o papel estratégico da TIC na sociedade moderna. O domínio da tecnologia e sua inserção na base produtiva são fundamentais para impulsionar o desenvolvimento de diversos outros setores em um país, pois modifica indústrias e processos, aumenta a produtividade do trabalho e permite a criação de novos produtos e serviços (GUTIERREZ, 2010).

A introdução de novas TICs permite às organizações processar uma maior quantidade de dados e informações em um prazo mais curto de tempo. Assim, se oportunizam aumentos significativos na produtividade e se estabelece uma relação entre as TICs e as estruturas organizacionais (GRUNER, 2009).

A ampla difusão da internet, da telefonia móvel e de redes de banda larga demonstra quanto difundida a TIC se tornou (OECD, 2004). E a disseminação desta tecnologia oportuniza o conhecimento das ações em prol da competitividade nas organizações e seus resultados.

A convergência da computação, comunicação e dos conteúdos tecnológicos oferece às empresas oportunidades para melhorar sua agilidade. Esta agilidade proporciona sucesso contínuo em alcançar e redefinir a criação de valor e o desempenho competitivo, através das inovações em produtos, serviços e marketing. Empresas contemporâneas têm feito investimentos em tecnologia da informação para salientar suas funcionalidades, desenhar suas estratégias, melhorar os relacionamentos com clientes e para estender as suas redes de negócio (SAMBAMURTHY *et al.*, 2003).

Neste sentido, Manochehri, Al-Esmail e Ashrafi (2012) afirmam que a entrega de melhores produtos/serviços aos clientes e abertura para novas oportunidades de negócios dependem de algumas condições na adoção das TICs. Entre elas: investimento nas ferramentas de TIC, possuir um *staff* habilitado para trabalhar com as mesmas e uma infraestrutura que permita a utilização no desenvolvimento do trabalho da empresa, alcançando assim melhores relacionamentos com clientes, crescimento nos lucros e redução

de custos. A figura 1 coloca os fatores determinantes na adoção de TICs pelas empresas de maneira subdividida.

Figura 1 - Fatores determinantes na adoção de TICs



Fonte: Adaptado pelos autores de Consoli (2012)

As TICs estão mudando rapidamente a produção global, os métodos de trabalho e os padrões de comércio entre empresas e consumidores (ALAM, NOOR, 2009). Dessa forma, podem ser usadas para reduzir preços (podem mapear um aumento de mercado consumidor, aumentar as vendas e conseqüentemente os lucros) ou custos (que também aumentarão os lucros). Essas reduções podem ocorrer através de:

- (i) controle de estoques;
- (ii) melhoramento da comunicação;
- (iii) manutenção de registros e históricos (registros financeiros organizados podem economizar tempo, reduzir custos administrativos e reduzir probabilidade de erro);
- (iv) desenvolvimento de atividades de marketing (TICs podem deixar tempo de entrega de produtos menores, podem coletar informações sobre preços dos concorrentes, podem oferecer os produtos a uma maior parcela de mercado e ainda melhorar a propaganda de um produto) e;

- (v) melhoria de etapas da produção (a automação pode deixar as etapas de produção mais rápidas, o que torna o negócio mais competitivo e até mesmo, oferece um melhor aproveitamento de matéria-prima para evitar desperdício).

2.2 Barreiras para adoção das TICs nas organizações

Levando em consideração os benefícios da utilização das TICs, não se pode desejar reduzir custos através da utilização das ferramentas da TIC sem enfatizar as barreiras existentes na adoção das mesmas nas organizações. Neste sentido, Consoli (2012) afirma que os benefícios e vantagens das TICs dependem de diversas variáveis como o tipo do negócio, as mudanças internas da organização e a interação com fornecedores e clientes. As barreiras internas mais comuns podem ser definidas por características dos gestores e da empresa, custos de implementação e adoção de TICs e retorno sobre o investimento. E as externas, infraestrutura, barreiras sociais, culturais, políticas, legais e regulamentárias (ASHRAFI, MURTAZA, 2008). As barreiras externas geralmente são causadas por questões do macro ambiente; entretanto barreiras internas podem ser eliminadas com a adequação da TIC em prol da organização e, para a eliminação destas barreiras internas, precisam ser definidas estratégias de operação.

Para Glaser (2006) a intenção principal no desenvolvimento de uma estratégia de tecnologia da informação (TI) é a de assegurar que existe uma forte e clara relação entre as decisões de investimento em TI e as estratégias globais da organização e seus propósitos; pois a estratégia de TI geralmente é derivada da estratégia da organização e reflete seus objetivos (a estratégia da TI acompanha as necessidades provenientes da estratégia do negócio). É uma ferramenta na qual seu valor se baseia na capacidade de suporte organizacional aos planos e atividades. O desenvolvimento de uma estratégia pode ser muito importante porque caso uma organização defina incorretamente a utilização da TI, correrá o risco de que seus recursos organizacionais sejam mal orientados e, então, não desenvolverá de maneira satisfatória as áreas estratégicas. Cabe ressaltar que a falta de alinhamento entre os negócios e as estratégias de TI para as organizações podem não trazer os retornos esperados dos investimentos (HENDERSON, VENKATRAMAN, 1999).

O desenvolvimento de uma estratégia envolve dois aspectos: a formulação (decisões pertinentes à concorrência e escolha de produto e mercado) e sua implementação (estrutura e

capacidade da organização em executar essas escolhas de produto e mercado) (HENDERSON, VENKATRAMAN, 1999). Desta maneira, as competências da TI podem ser significativamente influenciadas por esforços em melhorar os processos organizacionais essenciais, pela necessidade de informações para formulação e implementação de processos, pelas oportunidades criadas através de novas tecnologias e por uma discussão de trajetórias estratégicas utilizadas na organização (GLASER, 2006).

2.3 Geração de informações valiosas

Os desenvolvimentos das TICs têm tornado mais fácil e barato armazenar, utilizar e dividir informações valiosas nas organizações. Desta maneira, muitas empresas iniciaram um processo de obter vantagens competitivas destas novas TIC e, com elas, desenvolveram uma infraestrutura técnica para facilitar a divisão de conhecimento e permitir uma atuação mais global (BROWN, ROSS, 1995).

Desta maneira, de acordo com Alam e Noor (2009) a adoção da TIC nas empresas é considerada como a mesma estar apta a competir globalmente, melhorar sua eficiência e fortalecer seus relacionamentos com clientes e fornecedores e a sua adoção é uma condição crucial para que possa servir como uma vantagem competitiva em mercados globais. Desta forma, a utilização da TIC para apoiar e aperfeiçoar os processos internos de uma empresa e integrar esses processos com atividades de *e-business* se tornou muito importante para todos os campos da economia (TUTUNEA, RUS, 2012).

Em uma ampla gama de mercados e países a TI está transcendendo seu papel tradicional de *back office* em direção a um papel estratégico, não apenas no suporte às decisões estratégicas, mas também para moldar novas estratégias de negócio (HENDERSON, VENKATRAMAN, 1999). No suporte às decisões estratégicas, Hedellin e Allwood (2002) indicam que se deve investigar como os usuários percebem a acessibilidade, veracidade e confiança das informações que são entregues pelo departamento de TI para uma futura tomada de decisão.

Na tomada de decisão, as TICs fornecem ferramentas que permite aos tomadores de decisão possuírem informações importantes nas mãos, assim, reduzirão os riscos e aproveitarão de maneira mais correta e concreta as oportunidades que surgirem. As TICs também fornecem informações para funcionários e gerentes em diferentes níveis, para que os mesmos tenham a informação no momento certo de executar a ação. Com relação ao

armazenamento dos dados e das informações, podem ajudar a manter registros atualizados sobre funcionários, concorrentes, clientes e mercado em geral. E, ainda, auxiliam na comunicação intra e interorganizacional, convergindo com o mundo globalizado dos negócios.

2.4 Soluções *Open Source* de *Business Intelligence* como uma TIC

A necessidade da adoção de algumas soluções de TIC para a tomada de decisão e o uso de ferramentas de *Business Intelligence* (BI), para Tutunea e Rus (2012), está presente em empresas de diferentes tamanhos, setores e origens. A adoção e a seleção de uma solução de apoio à decisão e uso de ferramentas de BI por empresas exigem consideração de alguns aspectos, principalmente, os internos, conforme salientam Tarute e Gatautis (2014). Os autores sugerem que o uso das TICs está ligado ao uso dos recursos da empresa no geral e que a TIC pode melhorar o desempenho financeiro e operacional das empresas que souberem utilizá-la de maneira correta. Ainda relatam que as áreas que mais são impactadas pelas TICs são *marketing*, comunicação e planejamento. Assim, convergem com o fato de que Tutunea e Rus (2012) relacionam os aspectos da adoção de TIC com infraestrutura, recursos humanos e financeiros.

BI é o processo de coleta e interpretação de informações pertinentes sobre o ambiente externo, o conhecimento de que pode auxiliar as decisões estratégicas e gerar ou sustentar vantagens competitivas de longo prazo das empresas (GILAD, 1989). Como complementa Choo (2002) BI requer também um processo de tomada de sentido e constitui um meio privilegiado de criação de conhecimento na empresa em relação ao seu ambiente. Assim, salienta-se a importância da integração da gestão do conhecimento e de BI a fim de melhorar a tomada de decisão e desempenho da empresa.

Plataformas de *BI* permitem que os usuários construam aplicativos que ajudem as organizações em seus processos de decisão (GIOIA, CAZZIN, DAMIANI, 2008). Para estes autores, este segmento de mercado da TIC é extremamente dinâmico e com demanda crescente, revelando que esta plataforma cobre processos de coleta, carregamento e armazenagem de dados, análises e elaborações estatísticas, entrega de informações seguras e em tempo real, consulta e geração de relatórios, direcionando o foco da gestão para a integração entre os componentes e a capacidade de coordenar o fluxo de trabalho.

O uso de *BI* é popular na indústria. No entanto, o uso de ferramentas *open source* de *BI* ainda é bastante limitado em comparação com outros tipos de *softwares*. As ferramentas são utilizadas para sistemas de gerenciamento de banco de dados, específicos para cada empresa (THOMSEN, PEDERSEN, 2008).

Plataformas de *BI open source* dividem semelhanças com outros *softwares* e, ao mesmo tempo, são muito diferentes. A principal diferença é o modelo de negócios adotado por cada empresa, o qual define a dependência e arquitetura das estratégias empresariais. Estas plataformas são formadas principalmente por clientes e usuários que formam um ecossistema resultado de interações complexas e que compartilham um espaço de decisões (GIOIA *et al.*, 2008).

Uma plataforma de *BI open source* como uma TIC abrange uma série de necessidades analíticas (relatórios, análises *online*, documento de escritório, dossiês de análise, fluxos de trabalho, entre outros) e oferece suporte aos desenvolvedores, usuários e administradores em seus trabalhos diários, como políticas, dados de importação/exportação, programas de gestão e integração de informações setoriais. Esta integração permite ao usuário escolher livremente quais informações deseja utilizar e monitorar para sua tomada de decisão, fato que otimiza seus investimentos (GIOIA *et al.*, 2008). Esta possibilidade de escolha salienta, além de um melhor desempenho empresarial, a importância do alinhamento dos recursos internos e os processos organizacionais (TARUTE, GATAUTIS, 2014).

Em suma, as plataformas de *BI open source* podem ser divididas em etapas de entrega, análise e armazenamento de dados e a parte de análise fornece a possibilidade da empresa de construir soluções analíticas para a tomada de decisão, que é o primeiro objetivo de um projeto de *BI* (GIOIA *et al.*, 2008).

3 MÉTODO DE PESQUISA

Apresentados os objetivos deste projeto de pesquisa e seu alinhamento com os conceitos teóricos, neste capítulo apresentam-se a classificação da pesquisa, o método e as técnicas de coleta e análise dos dados que serão empregados a fim de obter o resultado proposto.

Para realizar o estudo sobre *softwares* de *BI open source* foi adotada uma abordagem qualitativa. Segundo Minayo (2001) a pesquisa qualitativa é uma metodologia de pesquisa que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes,

o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A pesquisa realizada foi uma pesquisa documental, realizada a partir de documentos contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos. Este tipo de pesquisa tem sido utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever ou comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências (GERHARD E SILVEIRA, 2009).

Para Gil (2002) as pesquisas documentais de cunho qualitativo, sobretudo naquelas em que não se dispõe previamente de um modelo teórico de análise, costuma-se verificar um vaivém entre observação, reflexão e interpretação à medida que a análise progride, o que faz com que a ordenação lógica do trabalho torne-se significativamente mais complexa.

Para coleta de dados foram utilizados sites oficiais dos desenvolvedores de sistemas de *BI open source*, fóruns de usuários, sites especialistas em *softwares* desta natureza e principalmente artigos científicos que já tenham explorado este assunto. A coleta de dados resultou no nome de *quatro* softwares que foram avaliados detalhadamente, visto que disponibilizavam os recursos mínimos para serem considerados uma solução de *BI*. São eles: JasperSoft, Pentaho, SpagoBI e Vanilla. Esta pesquisa foi realizada no período de 2 de julho de 2014 até 3 de agosto de 2014.

Os dados foram analisados através da análise de conteúdo. Bardin (2006) cita que esta análise consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos objetivos e de maneira sistemática da descrição do conteúdo e a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção ou recepção e que recorre a indicadores quantitativos ou não. Para Gil (2002), o processo de análise e interpretação é fundamentalmente interativo, pois o pesquisador elabora pouco a pouco uma explicação lógica do fenômeno ou da situação estudados, examinando as unidades de sentido, as inter-relações entre essas unidades e entre as categorias em que elas se encontram reunidas.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Visto a importância de soluções de TICs para organizações de todos os portes no apoio à estratégia organizacional, esta pesquisa propõe avaliar as características dos principais sistemas de *BI* com licenças *open source*, identificados através de pesquisa na internet. Com

base nos dados obtidos espera-se verificar os principais recursos disponíveis nestes sistemas de *BI*, quais destes recursos estão presentes em cada sistema avaliado e as características de licenciamento.

Foram selecionados apenas sistemas *open source* com o intuito de verificar a disponibilidade de sistemas para empresas que desejam iniciar a utilização de sistemas de *BI*, visto que apesar de não haver investimento com o *software*, deve ser considerado o investimento com pessoal qualificado para implementação do sistema. Os recursos avaliados nos sistemas participantes desta pesquisa são apenas aqueles presentes nas versões distribuídas sob a versão *open source*.

4.1 *Open Source* e *Software Livre*

Segundo a *Open Source Initiative* (OSI), empresa pública fundada em 1998 na Califórnia, reconhecida como organismo responsável por aprovar licenças *open source*, uma licença de código aberto permite que o *software* seja utilizado livremente, modificado e compartilhado. E para que uma licença seja considerada *open source* a mesma deve passar pelo processo de revisão da OSI. Existem diversos tipos de licença nesta modalidade, dentre as mais amplamente utilizadas estão:

- Apache License 2.0;
- BSD de 3 cláusulas "New" ou licença "Revista";
- BSD 2-Clause "simplificado" ou licença "FreeBSD";
- GNU General Public License (GPL);
- GNU Biblioteca ou "menor" General Public License (LGPL);
- Licença MIT;
- Mozilla Public License 2.0;
- Desenvolvimento e Distribuição Comum Licença;
- Eclipse Public License.

Já o conceito de “*software livre*” para o GNU *Operating System*, se refere ao *software* que respeita a liberdade e o senso comum da comunidade dos usuários. Isto implica ao usuário poder livremente executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o *software*. E define ainda que um programa é *software livre* se os usuários possuem as quatro liberdades essenciais:

- I. A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade 0).
- II. A liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades (liberdade 1). Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito.
- III. A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo (liberdade 2).
- IV. A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros (liberdade 3). Desta forma, pode-se dar a toda comunidade a chance de se beneficiar com as mudanças. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito.

O *GNU Operating System* também define diversos tipos de licenças consideradas como *software* livre, dentre elas a mais conhecida é a GNU GPL (onde GNU se refere a sistemas operacionais semelhantes ao UNIX, e GPL se refere a Licença Pública Geral), que conta ainda com *copyleft*, ou seja, sem *copyright*, o que permite que pessoas compartilhem o programa e suas melhorias. Existe ainda uma série de licenças consideradas compatíveis com a GNU GPL, o que caracteriza os *softwares* sob estas licenças como livres, dentre elas temos a GNU LGPL (*Lesser General Public License*), e a GNU AGPL (*Affero General Public License*).

Visto que a característica principal da análise é o livre uso do *software* - sem qualquer custo com licença, no decorrer deste artigo ao utilizar-se o termo *open source*, entenda-se *open-source* ou “*software* livre”.

4.2 Principais recursos disponíveis nos sistemas avaliados

Uma vez identificados os principais sistemas de *BI open source*, realizou-se o levantamento de recursos disponibilizados por estes *softwares*, de modo a permitir a elaboração de um quadro comparativo que permitiu evidenciar as diferenças entre estes sistemas no diz respeito aos recursos que cada solução dispõe. Dentre os recursos identificados temos relatórios, *Online Analytical Processing*, Gráficos, KPI, AD-HOC *Reporting*, Exportação de Dados, GIS, *Data Mining*, ETL e *Dashboards*.

4.2.1 Relatórios

Os relatórios são informações estruturadas, que podem ser obtidas em formatos diversos tais como listas, tabelas e tabelas cruzadas (SPAGOWORLD.ORG, 2014).

4.2.2 Online Analytical Processing (OLAP)

Para Turban *et al* (2008, p. 456) “o termo processamento analítico *online* (*online analytical processing* - OLAP) refere-se a uma variedade de atividades normalmente realizadas pelos usuários finais nos sistemas *online*”. Sendo estas atividades gerar e responder consultas, solicitar e executar gráficos e relatórios *ad hoc*, conduzir análises estatísticas tradicionais ou modernas e construir apresentações visuais. Os autores complementam:

Essencialmente, produtos OLAP fornecem capacidades de modelagem, análise e visualização para grandes conjuntos de dados. Esses conjuntos de dados podem estar em sistemas de gerenciamento de bancos de dados ou, mais frequentemente, em sistemas de data *warehouse*. O OLAP fornece uma visualização conceitual multidimensional dos dados.[...] [...] Os usuários do negócio podem identificar tendências de desempenho com rapidez e facilidade utilizando ferramentas de análise de tendência e de representação gráfica. Por exemplo, os usuários podem isolar e identificar rapidamente produtos, clientes, regiões ou outras áreas com uma tendência significativamente positiva ou negativa (TURBAN *et al*, 2008, p. 449).

4.2.3 Gráficos

Depois de serem processados, os dados podem ser apresentados aos usuários em formatos visuais como textos, gráficos e tabelas, denominados como tecnologias de visualização de dados (RAINER E CEGIELSKI, 2007). As representações gráficas contribuem significativamente para a representação inteligente de grandes volumes de dados, para a aplicação de técnicas estatísticas na análise de dados e para a manipulação visual dos dados. Deste modo, permite ao usuário utilizar sua percepção visual para melhor analisar e compreender as informações.

4.2.4 KPI

Os *Key Performance Indicator* (KPI) ou indicadores chave de performance buscam “orientar a convergência entre as ações interna e externa da empresa, através de conceitos de

valores que são traduzidos em um conjunto de indicadores métricos de desempenho quantificáveis.” (ALMEIDA E SCHÜLTER, 2012, pg. 258). Para Turban e Volonino (2011, pg. 374) os KPIs podem ser classificados em dois tipos. O primeiro inclui aqueles que medem o desempenho em tempo real ou prevêem resultados futuros. Esses KPIs ajudam em respostas proativas, em vez de reativas, para potenciais problemas de usuários e clientes. O segundo tipo de KPI mede resultados de atividades passadas.

4.2.5 AD-HOC Reporting

Turban *et al* (2008, p. 458) definem *ad hoc reporting* como sendo “qualquer consulta que não possa ser determinada antes do momento em que a consulta é emitida.” Os mesmos autores destacam que as consultas *ad hoc* permitem que usuários solicitem informações “que não estão disponíveis nos relatórios periódicos, bem como, gerar novas consultas ou modificar aquelas antigas com uma flexibilidade significativa em relação ao conteúdo, layout e cálculos”.

Primak (2008, p 37) define *ad hoc* como:

Consultas com acesso casual único e os dados são tratados segundo parâmetros nunca antes utilizados. Isso significa que o próprio usuário gera as consultas de acordo com suas necessidades de cruzamento de dados e de uma forma diferente da usual, com emprego de métodos que o levam a obter as respostas desejadas.

4.2.6 Exportação de dados

Não raro, faz-se necessária a exportação de dados para um repositório auxiliar ou para outras finalidades a serem endereçadas. Deste modo, conforme afirmam Longley *et al.* (2011, p.184) “a camada de acesso a dados deve ser capaz de exportar dados para subconjuntos de dados (consultas) a partir de um banco de dados ou de um sistema de arquivos.”

4.2.7 GIS

Chistopherson (2008, p. 712) descreve o *Geographic Information System* (GIS) como “ferramenta de processamento computacional de dados ou metodologia usada para obter, manipular e analisar informações geográficas a fim de produzir informações geográficas.” E (KAZMIERCZAK *et al.*, 2007) salienta que a tecnologia GIS tem o potencial de conduzir a um pensamento mais crítico sobre a realidade, possibilitando a análise geográfica, em qualquer nível de detalhe que se necessite.

Para Calaes (2006, p. 109) a utilização do *Geographic Information System* (GIS) é benéfica para determinadas atividades, como a mineração:

Para atividades econômicas que dependem de planejamento e gestão georeferenciada, o GIS ocasionou importantes benefícios. Na mineração, o GIS, associado a *softwares* especializados e às novas tecnologias de comunicação, revolucionou as atividades de exploração, ao assegurar a instantaneidade da difusão e processamento de informações, imprimindo uma aceleração inusitada à produtividade da exploração mineral. Trabalhos que anteriormente necessitavam de inúmeras idas e vindas entre o escritório e campo, são hoje facilitados pela ida do escritório ao campo, através de microcomputadores/*lap tops* e da comunicação por telefonia celular ou via satélites.

4.2.8 Data Mining

Uma ferramenta de análise importante do *BI* é a mineração de dados (*data mining*). A mineração de dados é “um processo computadorizado que conduz buscas em grandes quantidades de dados e informações para tentar descobrir relações desconhecidas e valiosas entre dados (por exemplo, entre variáveis)” (TURBAN, VOLONINO, 2011, pg.41). A mineração de dados auxilia e permite fazer previsões e a tomar decisões.

Para Rainer e Cegielski (2007, p. 313) a mineração de dados possibilita uma análise multidimensional que “oferece aos usuários uma visão do que está acontecendo. A mineração de dados ajuda a explicar por que isso está acontecendo, e prevê o que acontecerá no futuro”.

Ou seja, “a mineração de dados pode realizar duas operações básicas: projetar tendências e comportamentos e identificar padrões anteriormente desconhecidos” (RAINER, CEGIELSKI, 2007, pg. 313).

4.2.9 ETL

Os recursos de extração, transformação e carregamento (*extraction, transformation, and load* - ETL) consistem em ferramentas de extração e processamento no *data warehouse*.

Os processos ETL movem dados de múltiplas fontes, reformatam e limpam esses dados e os carregam em outro *data warehouse* para análise ou outro sistema operacional para dar suporte ao processo do negócio (TURBAN *et al.*, 2008). O ETL visa trabalhar com toda a parte de extração de dados de fontes externas, transformação para atender às necessidades de negócios e carga dos dados dentro do *data warehouse*.

4.2.10 Dashboards

Os *dashboards* fornecem uma visão abrangente e visual das medidas (indicadores-chave de desempenho), tendências e exceções do desempenho corporativo provenientes de múltiplas áreas do negócio (TURBAN *et al.*, 2008, pg. 37). Os gráficos apresentados nos *dashboards* mostram o desempenho real em comparação às métricas desejadas. Os mesmos autores salientam que “essas apresentações gráficas exibem medidas, tendências e exceções de desempenho e integram informações de múltiplas áreas comerciais”. Em suma, “o ponto principal de qualquer projeto de *dashboard* são as métricas captadas e os indicadores de desempenho que são comparados ao desempenho real e combinados para formar gráficos” (TURBAN *et al.*, 2008, p. 37).

Kaplan e Norton (2008, pg. 181) complementam que “os *dashboards* podem refletir o desempenho de cada dia ou até de cada hora, de modo a oferecer aos empregados um *feedback* rápido e oportuno sobre o desempenho recente”. Fernandes e Abreu (2008, p. 171) caracterizam um *dashboard* de desempenho, onde é feito:

O encapsulamento de métricas de desempenho em camada e por sistemas de comunicação visual que permite aos usuários mensurar, monitorar e gerenciar a eficácia de suas táticas e seu progresso em direção a objetivos estratégicos. Os *dashboards* normalmente são compostos por: Estruturas gráficas, Estruturas de medidores, Informações complementares (tabelas, textos explicativos, etc).

4.3 Análise comparativa

Ao concluir a análise da documentação disponível acerca dos sistemas de *BI* JasperSoft, Pentaho, SpagoBi e Vanilla, pode-se observar alguns aspectos importantes, detalhados no Quadro 1. Evidenciou-se que os *softwares* Pentaho, SpagoBi e Vanilla possuem significativamente mais recursos, apesar de os quatro *softwares* comparados serem multiplataforma, ou seja, podem ser executados nos principais sistemas operacionais disponíveis. Todos contam com uma ampla documentação, comunidades ativas e documentação oficial relevante para a implementação dos sistemas. Ainda, todas as comunidades de desenvolvimento contam com serviços pagos de consultoria.

Outro fator relevante a ser considerado são os tipos de versão. Apenas os sistemas SpagoBi e Vanilla possuem unicamente versão *open source* de seu sistema. Por consequência,

usuários destes sistemas não serão surpreendidos por limitações de funcionalidades que poderiam ser restritas em versões pagas, prática comum de sistemas que possuem as duas versões, tanto *open source* quanto pagas.

Quadro 1 - Análise comparativa de sistemas de *BI open source*

Recursos	SISTEMA										LICENÇAS		SISTEMA OPERACIONAL SUPORTADOS				LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO	SUPORTE				
	Relatórios	Olap	Gráficos	Kpi	Ad-hoc reporting	Exportação de dados	Gis	Data mining	ETI	Dashboards	Gnu gpl ou compatível	Apenas versão livre	Linux	Windows	Mac os	Unix	Java	Fóruns	Wiki	Consultoria	Documentação oficial	
JasperSoft	√	√								√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pentaho	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
SpagoBI	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Vanilla	√	√	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		√

Fonte: Elaborado pelos autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observada a relevância das TICs para as estratégias organizacionais, e as dificuldades muitas vezes encontradas para a implementação destas, este trabalho buscou identificar alternativas viáveis de sistemas de *BI open source*, com o intuito de indicar possíveis caminhos a serem seguidos por empresas que já tenham percebido a importância de tais sistemas para o apoio à sua gestão, e que, no entanto, possam estar inviabilizadas financeiramente de implementar tal projeto.

Numa busca inicial em artigos acadêmicos desenvolvidos entre 2008 e 2012 observou-se que no início deste intervalo, trabalhos acadêmicos como de Thomesen *et al.* (2008) identificaram apenas três sistemas de *BI open source*, identificados também neste estudo como alternativas viáveis, os quais: JasperSoft, Pentaho e SpagoBi. Em um estudo realizado por Bernardino (2011) foram identificados seis sistemas que atendiam as características de sistemas de *BI open source*. O que indica que houve um crescimento do número de opções em um dado momento. No entanto alguns destes nomes de sistemas identificados não foram mais considerados como soluções de *BI open source* por este estudo, visto que disponibilizavam em sua maioria recursos básicos de conexão com bases de dados e geração de relatórios, reservando os reais recursos de *BI* para suas versões pagas.

Através da análise dos sistemas, é possível sugerir que alguns deles entram no mercado como soluções *open source* com o intuito de ganhar fatias desse mercado, ou até mesmo possuem em sua essência o intuito de seguirem este caminho gratuito, mas por algum motivo deixam de oferecer recursos atrativos em suas versões *open source* e passam a utilizar apenas como uma forma de atrair clientes para suas soluções pagas. Cabe aqui a sugestão de pesquisas futuras em relação às reais motivações para o desenvolvimento de sistemas *open source*.

Estas mudanças nas alternativas de soluções de *BI open source* com o decorrer do tempo, evidenciam a importância de se realizar uma pesquisa profunda quanto às alternativas disponíveis e principalmente observar a maturidade do sistema no qual se pretende investir. Visto que pelo menos três sistemas encontrados como referência nos estudos realizados por Thomesen *et al* (2008) ainda são fortes nos dias atuais, percebe-se que existem projetos sérios e merecedores de crédito por parte dos interessados neste tipo de solução para as organizações.

ABSTRACT

One of the great conductors of the transformations in the economic competitive scenario is the continuously evolution of information and communication technology (ICT). In order to create and sustain organizational competitive advantages, software emerge as a favorable key element to organizational strategic processes. The objective of this study is to compare the resources available in four open source softwares of Business Intelligence (BI) identified on the literature and thus inform managers of organizations that identify the need to make use of ICT tools, the resources provided by these software in their open source versions. The study has **qualitative exploratory approach**. Data were collected through official developers websites of open source BI systems, user forums, specialists in software of this nature and mainly scientific articles. The results suggest that open source BI systems can be a viable option for organizations financially unfeasible to use paid versions of such software. Also indicate that there was an increase in the number of BI solutions options, but with greater limitations on their open source versions.

Keywords: Open Source. Software. Information and Communication Technology.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. M. P. R.; SHÜLTER, M. R. **Estratégia logística**. Curitiba: IESDE, 2012.
- ALAM, S. S.; NOOR, M. K. M. ICT Adoption in Small and Medium Enterprises: an Empirical Evidence of Service Sectors in Malaysia. **International Journal of Business and Management**, v. 4, n. 2, Feb. 2009.
- ASHRAFI, R.; MURTAZA, M. Use and impact of ICT on SMEs in oman. **The Electronic Journal Information Systems Evaluation**, v. 11, n. 3, p. 125-138, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BERNARDINO, J. **Open Source Business Intelligence Platforms for Engineering Education**. *WEE 2011*, Lisbon, p. 693–698, 2011.
- BPM-CONSEIL. Disponível em: <<http://www.bpm-conseil.com>>. Acesso em: 19 jul. 2014.
- BROWN, C. V.; ROSS, J. W. **The Information Systems Balancing Act**: building partnerships and infrastructure, *Center of Information Systems Research – MIT*, 1995.
- CHOO, C. W. **Information management for the intelligent organization**: the art of scanning the environment. 3rd ed. Medford, NJ: Information Today, Inc. 2002.
- CONSOLI, D. **Literature analysis on determinant factors and the impact of ICT in SMEs**. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 62, p. 93-97, 2012.
- CALAES, G. D. **Planejamento estratégico, competitividade e sustentabilidade na indústria mineral**: dois casos de não metálicos no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: CETEM / MCT / CNPq / CYTED, 2006.
- CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas**: uma introdução à geografia física. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- DAMIANI, E., FRATI, F., MONTEVERDI, C., **Open source BI adoption**, *OW2 BI Initiative Deliverables*, Italy, p. 1–28, 2009.
- FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. **Implantando a governança de TI**: da estratégia à gestão dos processos e serviços. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.
- JEDOX. Disponível em: <<http://www.jedox.com/en>>. Acesso em: 13 jul. 2014.
- GILAD, B. The role of organized competitive intelligence in corporate strategy. **Columbia Journal of World Business**, v. 24, p. 29-35, n. 4, 1989.
- GIOIA, A.; CAZZIN, G.; DAMIANI, E. **SpagoBI**: a distinctive approach in open source business intelligence, *IEEE*, 2008.

GNU OPERATING SYSTEM. Disponível em: <<http://www.gnu.org>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

GLASER, J. P. Information technology strategy: three misconceptions. **Original Contributions**, 2006.

GOLFARELLI, M., Open source BI platforms: a functional and architectural comparison, **Data Warehousing and Knowledge Discovery**, Bologna, p. 287-297, 2009.

HAVRILOVÁ, C., BABIC, F., **Financial Data Analysis Using Suitable Open-Source Business Intelligence Solutions**. *Applied Machine Intelligence and Informatics*, Herl'any, p. 257-262, 2013.

GRÜNER, H. P. Information technology: efficient restructuring and the productivity puzzle. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 72, p. 916-929, 2009.

GUTIERREZ, R. M. V. **Complexo eletrônico: lei de informática e competitividade**. BNDES Setorial, v. 31, p. 5-48, 2010.

HEDELIN, L.; ALLWOOD, C. M. IT and strategic decision making. **Industrial Management & Data Systems**, v. 102/3, p. 125-139, 2002.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, v. 32, n. 2 e 3, 1999.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A Execução Premium: a obtenção de vantagem competitiva através do vínculo da estratégia com as operações do negócio**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KAZMIERCZAK, M. L.; LEONARDI, L.; PEIXOTO, A.R.; MACEDO, D.G.; RIBEIRO, L.F.; SOLANO, M.C.; RAMOS, R. M. G.; SILVA, S. H. M. A.; MEYENN, T.C.G. **Projeto SIG na Educação: utilização de sistemas de informações geográficas no Ensino Fundamental**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., (SBSR), 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 1507-1514, 2007.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MANOCHEHRI, N.; AL-ESMAIL, R. A.; ASHRAFI, R. Examining The impact of information and communication technologies (ICT) On enterprise practices: a preliminary perspective from Qatar. **The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries**, v. 51, n. 3, p. 2-16, 2012.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de Estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

OECD. **The economic impact of ICT: measurement evidence and Implications**. Paris, 2004.

OPEN SOURCE GUIDE. Disponível em: <<http://www.open-source-guide.com/en/Solutions/Applications/Business-intelligence-suites>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

OPEN SOURCE INITIATIVE. Disponível em: <<http://opensource.org/>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

PENTAHO. Disponível em: <<http://www.pentaho.com>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

PRIMAK, F.V. **Decisões com B.I - Business Intelligence**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2008.

RAINER JR, R. K.; CEGIELSKI, C. G. **Introdução a sistemas de informação**: apoiando e transformando negócios na era da mobilidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007.

SAMBAMURTHY, V.; BHARADWAJ, A. GROVER, V. Shaping agility through digital options: reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 2, p. 237-263, June, 2003.

SPAGOBI. Disponível em: <<http://www.spagobi.org>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

TARUTÈ, A.; GATAUTIS, R. ICT impact on SMEs performance. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 110, p.1218-1225, 2014.

THOMSEN, C.; PEDERSEN, T.B. A survey of open source tools for business intelligence. **International Journal of Data Warehousing and Mining**, Sep., 2009.

TIBCO JASPERSOFT. Disponível em: <<http://www.jaspersoft.com>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

TURBAN, E.; LEIDNER D.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. **Tecnologia da informação para gestão**: transformando os negócios na economia digital. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TURBAN, E.; SHARDA, R.; ARONSON, J. E.; KING, D. **Business Intelligence**: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TURBAN, E.; VOLONINO, L. **Tecnologia da informação para gestão**: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

THOMSEN, C.; TORBEN B. P. A survey of open source tools for business intelligence. **DB Technical Report**, 2008.

TUTUNEA, M. F., RUS V. R. Business intelligence solutions for SME's. **Procedia Economics and Finance**, p. 865-70, 2012.