



Universidade Federal de Pernambuco
Graduação em Sistemas de Informação
Centro de Informática
2015.2

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE FERRAMENTAS PARA SELF-SERVICE
BUSINESS INTELLIGENCE**

Estela Domingues Nunes

Recife
2016

Estela Domingues Nunes

UMA ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE FERRAMENTAS PARA SELF-SERVICE
BUSINESS INTELLIGENCE

Trabalho de Graduação apresentado à graduação
em Sistemas de Informação do Centro de
Informática da Universidade Federal de
Pernambuco como requisito para obtenção do
grau de Bacharela em Sistemas de Informação.

Orientador: Robson do Nascimento Fidalgo

Recife
2016

Resumo

As ferramentas para Self-service Business Intelligence (SSBI), apontadas como tendência em relatórios recentes, visam permitir que os profissionais da área de negócios possam criar suas próprias análises sem a necessidade de buscar apoio do Setor de Tecnologia da Informação (TI) presente nas organizações. Com base nesta nova tendência, este trabalho de graduação apresentou como objetivo realizar uma análise comparativa entre três soluções para SSBI desenvolvidas por fabricantes líderes em Plataformas Analíticas e de Business Intelligence, de modo a identificar como o mercado vem se adaptando a esta nova necessidade e quais as características mais comuns nestas ferramentas. A análise foi conduzida a partir da atribuição de pontuações (de 0 a 100) de acordo com as características apresentadas. Por meio dos resultados, foi possível concluir que existe grande preocupação dos fabricantes em oferecer soluções que facilitem o acesso a fontes de dados, que permitam a fácil implantação e gerenciamento, bem como que facilitem o consumo dos resultados, objetivos essenciais do SSBI. Além disto, também foi possível perceber o investimento pontual em diferenciais competitivos que visam atingir o objetivo de “tornar as ferramentas de BI fáceis de usar”.

Sumário

1	Introdução.....	4
1.1	Apresentação.....	4
1.2	Motivação.....	5
1.3	Objetivos.....	7
1.4	Organização.....	7
2	Business Intelligence.....	8
3	Ferramentas Escolhidas.....	11
3.1	Tableau.....	11
3.1.1	Exemplo de uso.....	12
3.2	Qlik Sense.....	14
3.2.1	Exemplo de uso.....	16
3.3	Power BI.....	19
3.3.1	Exemplo de uso.....	20
4	Análise Comparativa.....	24
4.1	Facilitar o acesso a fontes de dados.....	24
4.2	Tornar as ferramentas de BI fáceis de usar.....	25
4.3	Permitir fácil implantação e gerenciamento.....	27
4.4	Facilitar o consumo dos resultados.....	27
4.5	Resultados.....	29
5	Conclusão.....	31
5.1	Dificuldades encontradas.....	31
5.2	Trabalhos futuros.....	31
	Referências.....	32
	APÊNDICE A.....	37
	APÊNDICE B.....	38

1 Introdução

Este capítulo apresentará o contexto e a motivação para o desenvolvimento deste trabalho, assim como os seus objetivos e estrutura.

1.1 Apresentação

A tomada de decisão é um processo que faz parte do dia a dia das organizações. De acordo com Sobral (2008), a decisão pode ser conceituada como “uma escolha entre alternativas ou possibilidades com o objetivo de resolver um problema ou aproveitar uma oportunidade”. O processo de escolha entre as alternativas e possibilidades disponíveis envolve a análise dos riscos e consequências relacionadas a cada escolha.

Ainda de acordo com Sobral (2008), “cada situação de decisão pode ser organizada em uma escala que vai da completa certeza à completa incerteza de acordo com a disponibilidade de informação sobre cada alternativa e seus resultados”. Sendo assim, o tomador de decisão pode se deparar com ambientes de certeza, de risco e de incerteza. Os ambientes de certeza dispõem de todas as informações relacionadas às alternativas, como suas consequências e resultados, porém, apesar de ser o ambiente ideal, não corresponde à maioria das situações organizacionais. Em ambientes de risco, por outro lado, embora as informações disponíveis não permitam ter a certeza sobre as consequências de cada escolha, são suficientes para prever a probabilidade de certas situações. São nestes ambientes que a maioria das decisões organizacionais são tomadas. Um exemplo, é o caso de uma empresa petrolífera que utiliza modelos de probabilidade com o objetivo de decidir se deve ou não investir na exploração de determinada área (Sobral, 2008). Já os ambientes de incerteza dispõem de informações insuficientes ou incompletas no que diz respeito às consequências de cada alternativa, o que geralmente envolve variáveis que não estão sob o controle da organização (como mudanças na legislação, variação nas taxas de câmbio, inflação, entre outros). Segundo Sobral (2008), os principais problemas encontrados quando se tenta tomar uma boa decisão são: a dificuldade de “prever o futuro”, pois não existe certeza quanto aos resultados das alternativas levantadas durante o processo de análise, e a complexidade de se reverter uma decisão errada, podendo levar a prejuízos.

Diante do exposto, pode-se perceber que a informação (e por consequência, os dados nos quais se baseia) é componente central no suporte à tomada de decisão nas organizações. Com o objetivo de apoiar o processo decisório, reduzindo as incertezas e, por consequência, prevenindo a tomada de decisões equivocadas, surgiram diversas técnicas e ferramentas. Dentre elas pode-se destacar as ferramentas sob o conceito de Business Intelligence (BI ou Inteligência de Negócios), que facilitam a coleta, a organização, a análise, o compartilhamento e o controle de dados internos e externos à organização (Lapa et.al, 2014). É por meio de ferramentas de BI que organizações de todo o mundo são capazes de criar relatórios e painéis analíticos que permitem a identificação e a visualização de informações relevantes para o processo decisório.

Estima-se que, apenas em 2015, os investimentos em Business Intelligence no Brasil cheguem a cerca de US\$788 milhões (ABES, 2015). O alto investimento é justificado por pesquisas

recentes que apontam uma taxa de ROI (Return On Investment) de mais de 1300% neste tipo de aplicação (Yellowfin, 2014).

1.2 Motivação

Com base no crescente investimento em ferramentas de Inteligência de Negócios, o Gartner Group apresenta, desde 2006, uma proposta de Quadrante Mágico para Plataformas Analíticas e de Business Intelligence. A versão 2015 do Quadrante Mágico pode ser observada na Figura 1.1.

Figura 1.1: Quadrante Mágico para Plataformas Analíticas e de Business Intelligence



Fonte: Gartner, 2015

Conforme pode ser observado na ilustração (Figura 1.1), o Quadrante Mágico separa organizações em quatro grupos (Gartner, 2015):

1. **Challengers** - são organizações bem posicionadas no mercado de Business Intelligence, mas que apresentam soluções para casos muito específicos. Além disso, as empresas neste quadrante ainda não apresentam uma estratégia de domínio do mercado bem definida;
2. **Leaders** - são as organizações que oferecem soluções mais completas dentro dos critérios definidos pela pesquisa;
3. **Niche Players** - focam em aspectos mais específicos de BI, como a integração com Big Data ou a criação de painéis analíticos, não oferecendo soluções mais completas ou que ainda não amadureceram o suficiente para dominar uma maior parte do mercado; e
4. **Visionaries** - oferecem ferramentas maduras em relação a algumas funcionalidades, porém ainda com abrangência limitada em relação aos recursos apresentados por outros sistemas de BI.

No que diz respeito aos objetivos deste trabalho, pode-se destacar as fabricantes Tableau, Qlik e Microsoft, apontadas no Quadrante Mágico (Figura 1.1) como líderes no mercado.

Além da análise de fabricantes e seu agrupamento em quadrantes, o Gartner Group (2015b) destaca, em outro relatório, uma nova tendência em ferramentas analíticas: as soluções do tipo “self-service”. As ferramentas para Self-service Business Intelligence (SSBI) visam permitir que os profissionais da área de negócios possam criar suas próprias análises sem a necessidade de buscar apoio do Setor de Tecnologia da Informação (TI) presente nas organizações.

Essa necessidade pode ser melhor compreendida se considerarmos a existência de dois tipos de usuários de sistemas de Business Intelligence (Sulaiman e Kurzhöfer, 2013):

- **Power Users** (Produtores de Informação ou Information Producers) - neste caso, refere-se aos profissionais de Tecnologia da Informação (TI), responsáveis pelo pré-processamento dos dados (integração, modelagem dimensional, etc.) e sua disponibilização para os usuários de negócio, e
- **Business Users** (Usuários de Negócio ou Consumidores de informação) - Compreende analistas de negócio, gerentes, executivos, entre outros. Sua principal fonte de informações é proveniente dos dados fornecidos pelos Power Users.

O processo de comunicação entre os *Power Users* e os *Business Users* está ilustrado na Figura 1.2.

Figura 1.2: Fluxo de comunicação entre Business Users e Power Users no BI Tradicional



Fonte: Sulaiman e Kurzhöfer, 2013

Quando um *Business User* necessita de alguma informação que ainda não esteja disponível por meio das ferramentas tradicionais de BI, realiza uma solicitação das informações aos *Power Users*. Estes, por sua vez, suspendem suas tarefas diárias e de longo prazo de modo a atender ao pedido, realizando os procedimentos necessários durante certo período de tempo, para então enviar as informações solicitadas. De acordo com Sulaiman e Kurzhöfer (2013), nem sempre as informações retornadas pelos *Power Users* satisfazem as necessidades do negócio. Quando isto ocorre, novas requisições são realizadas, repetindo o ciclo até que as informações sejam extraídas de forma satisfatória, ou até que não sejam mais relevantes. Este processo implica em custos adicionais, pois além de atrasar o trabalho dos profissionais de negócios, que podem não conseguir tomar as decisões em tempo hábil; também sobrecarrega os profissionais de TI com múltiplas solicitações, atrasando outros projetos em curso ou implicando na contratação de novos profissionais com o objetivo de suprir a demanda.

De modo a permitir a utilização de soluções para SSBI por profissionais de diversas áreas e especialidades, as ferramentas devem apresentar características como facilidade de uso, fluidez, dinamismo, e integração de dados provenientes de diversas fontes e em diversos formatos (Johansson et al, 2015).

1.3 Objetivos

Este trabalho de graduação apresenta como objetivo geral realizar uma análise comparativa entre ferramentas para Self-service Business Intelligence, de modo a identificar como o mercado vem se adaptando a esta nova necessidade e quais as características mais comuns nestas soluções. Os objetivos específicos são:

- Estudar conceitos relacionados à Inteligência de Negócios;
- Identificar tendências e boas práticas em soluções para Self-service Business Intelligence (SSBI);
- Estudar as ferramentas Tableau, Qlik Sense e Power BI; e
- Identificar, na literatura, critérios de comparação entre soluções para SSBI.

1.4 Organização

Este trabalho apresenta seus resultados ao longo de mais quatro capítulos. No capítulo 2 são abordados os conceitos básicos relacionados à Inteligência de Negócios, como data warehouse, OLAP, modelo dimensional, etc. No capítulo 3, as ferramentas para SSBI são apresentadas por meio de exemplos de uso. O capítulo 4, por sua vez, mostra a análise comparativa realizada entre as três ferramentas, enquanto o capítulo 5 apresenta as considerações finais.

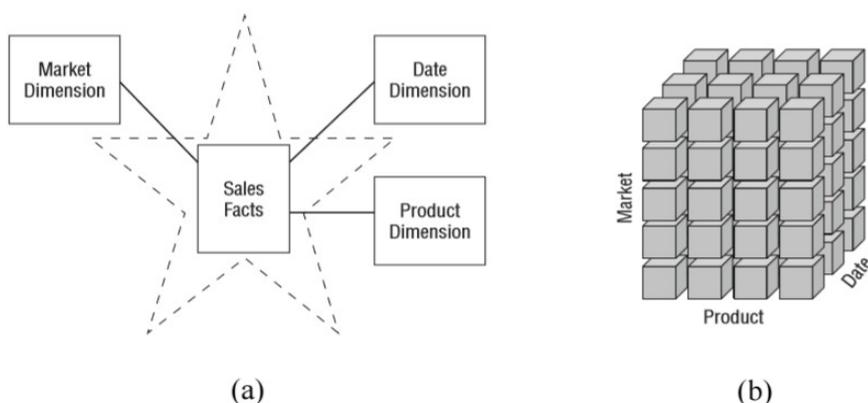
2 Business Intelligence

Business Intelligence (BI ou Inteligência de Negócios) é um conceito que engloba técnicas, tecnologias, sistemas, práticas, metodologias, e aplicações que analisam dados com o objetivo de ajudar as organizações a compreender melhor o seu negócio e o mercado no qual estão inseridas, apoiando a tomada de decisão (Chen et al, 2012). De acordo com Ranjan (2005) o BI conta com ferramentas que permitem criar data warehouses, realizar análises multidimensionais/Online Analytical Processing (OLAP), mineração e visualização de dados.

Segundo Inmon (2005), data warehouses (DW) são coleções de dados orientados por assuntos, integrados, não voláteis, e que variam com o tempo, apresentando o objetivo de dar suporte às decisões gerenciais. A orientação por assuntos se justifica pelo fato de que cada organização está relacionada a uma determinada área de negócios, utilizando sistemas voltados para funções específicas e, portanto, gerando dados orientados a um determinado assunto. A característica de integração, por sua vez, está relacionada ao fato de que os dados que irão compor o DW são provenientes de diversas fontes, a partir das quais são extraídos, transformados e carregados, passando a fazer parte da coleção. No que diz respeito à não volatilidade, o autor afirma que os dados pertencentes ao DW não devem ser atualizados, ou seja, a cada nova carga de dados deverão ser criadas novas versões dos registros que sofreram alterações, mantendo-se, dessa forma, um histórico dos dados. Finalmente, a variação em relação ao tempo justifica-se pela característica de que cada registro presente no DW deve estar relacionado a um momento específico no tempo (data/hora), de modo a permitir que o histórico da base de dados possa ser recuperado de forma precisa.

Conforme Kimball e Ross (2013), a modelagem dimensional é um fator crítico na criação do modelo de dados para um data warehouse. Segundo os autores, quando o modelo dimensional é implementado através do uso de bases de dados relacionais, um esquema estrela (star schema) é utilizado (Figura 2.1 (a)). Por outro lado, quando é implementado em bases multidimensionais, os dados são representados por cubos OLAP (Figura 2.1 (b)).

Figura 2.1: (a) Esquema estrela, (b) Esquema de Cubo OLAP



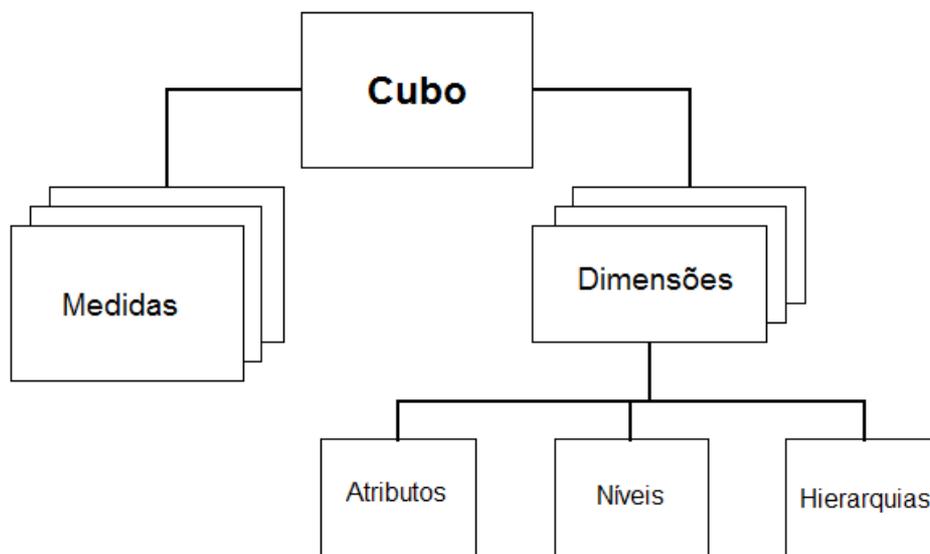
Fonte: Kimball e Ross (2013)

De acordo com Fidalgo e Arcoverde (2012), o OLAP é “uma ferramenta de consulta que permite realizar cruzamentos e análises em diferentes níveis de agregação dos dados de um DW”, oferecendo mais recursos em comparação à primeira abordagem (Kimball e Ross, 2013). Apesar das diferenças no esquema físico, as duas opções implementam logicamente o mesmo modelo (Figura 2.2), que envolve conceitos como dimensões e medidas.

As medidas consistem em valores numéricos relacionados a uma ou mais dimensões. As dimensões, por sua vez, são entidades que representam o contexto pelo qual as medidas devem ser analisadas (Kimball e Ross, 2013). Pode-se recuperar, por exemplo, o valor total de vendas de uma determinada loja nos últimos três meses. Neste caso é possível identificar a medida (agregada em uma função de soma) no “valor total de vendas”, relacionada às dimensões “loja” e “tempo”.

As dimensões são formadas por atributos, que nada mais são do que os campos que descrevem seus membros. A dimensão “loja”, por exemplo, pode conter atributos como id, nome, e região. Além disso, as dimensões podem ser organizadas em hierarquias e níveis. Em uma dimensão tempo, por exemplo, pode-se assumir uma hierarquia que contenha os seguintes níveis: ano, semestre, trimestre, bimestre, mês e data, por meio dos quais as medidas podem ser agregadas (Kimball e Ross, 2013).

Figura 2.2: Modelo Multidimensional – Diagrama Lógico.



Fonte: Oracle, 2016

Dentre as principais operações que podem ser realizadas por meio dos cubos, pode-se citar:

- **Roll-up** - que consiste na “agregação de dados para um nível acima” (Fidalgo e Arcoverde, 2012), por exemplo, alterando a agregação do nível “mês” para o nível “ano”;
- **Drill-down** - por meio da qual os dados são agregados um nível para baixo, realizando-se, por exemplo, o caminho inverso e recuperando dados agregados em relação ao nível “mês”, ao invés do nível “ano”;
- **Slice** - que projeta os dados em relação a um ou mais níveis de uma dimensão, limitando os resultados. Um exemplo de *slice* é a busca pelo total de vendas na região X,

desconsiderando as outras regiões e promovendo uma espécie de corte (*slice*) no cubo de dados (Aalst, 2013);

- **Dice** - “permite a seleção sobre um ou mais membros do cubo de dados” (Fidalgo e Arcoverde, 2012), criando subcubos com os resultados da pesquisa. Assim, por exemplo, é possível limitar os resultados em relação a uma região X nos anos 2005 e 2006 (Aalst, 2013); e
- **Pivoting** - que permite a “rotação dos eixos do cubo” (Fidalgo e Arcoverde, 2012), de modo a analisar os dados por diferentes ângulos (dimensões).

A capacidade de se obter e organizar os dados é, sem dúvida, crucial para a identificação de informações relevantes ao processo decisório. Porém a grande quantidade de dados armazenados em um data warehouse pode vir a dificultar o processo de recuperação de informações. A mineração de dados consiste no processo de descoberta de padrões importantes a partir de um grande conjunto de dados, permitindo ainda a descoberta de modelos com a capacidade de identificar grupos de dados com características comuns e realizar previsões (MSDN, 2015), apresentando-se como mais uma ferramenta de apoio ao processo decisório. Além disso, deve-se considerar a importância na capacidade de se compreender os resultados das análises. Os relatórios devem ser organizados de modo a facilitar a compreensão por parte dos tomadores de decisão, utilizando-se de componentes para visualização de dados apropriados a cada contexto, como gráficos de linha, barra, pizza, e dispersão, tabelas, KPIs (Key Performance Indicators), entre outros.

3 Ferramentas Escolhidas

As próximas seções apresentarão conceitos e exemplos de uso das ferramentas Tableau (Tableau, 2015b), Qlik Sense (Qlik, 2015b) e Power BI (Power BI, 2015f), soluções para Self-service Business Intelligence (SSBI) desenvolvidas pela Tableau Software, Qlik Tech e Microsoft, respectivamente. Todos os exemplos utilizaram como fonte de dados os arquivos “Clientes.csv” (Apêndice A) e “Compras.csv” (Apêndice B).

3.1 Tableau

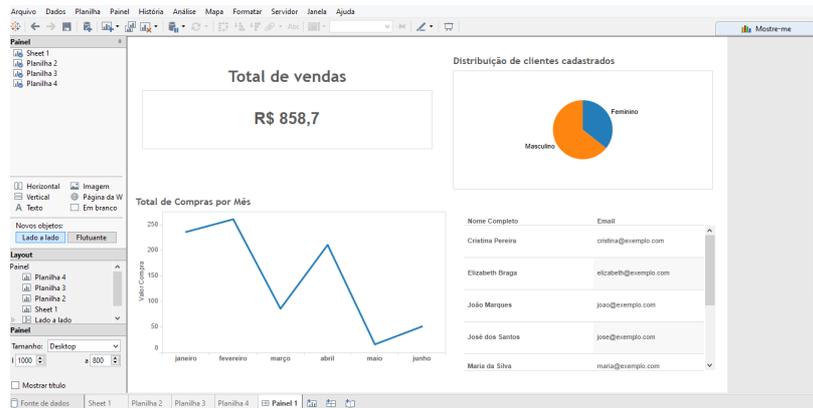
O Tableau, atualmente em sua versão 9.2, é uma ferramenta para Self-service Business Intelligence desenvolvida pela empresa Tableau Software e oferecida em quatro edições (Tableau, 2015b):

- **Desktop** - oferece acesso local, com licença de avaliação gratuita por 14 dias;
- **Server** - permite acesso web e móvel, com infraestrutura gerenciada pela organização contratante;
- **Online** - também permite acesso web e móvel, porém é oferecida como um serviço (SaaS), com infraestrutura gerenciada pela própria Tableau; e
- **Public** - oferecida gratuitamente e destinada a jornalistas e usuários que desejam compartilhar dados na web.

Por meio do Tableau é possível criar “pastas de trabalho”, que poderão conter planilhas, painéis e histórias (Tableau Online Help, 2015a). Cada planilha é formada por apenas uma visualização (gráficos, tabelas, entre outros), criada a partir de dimensões e medidas. A ferramenta trata como dimensão qualquer campo do tipo qualitativo ou categórico, como datas ou cadeias de caracteres. Já as medidas são associadas a campos do tipo quantitativo, ou seja, que correspondem a valores numéricos e sobre os quais as funções de agregação (como soma, média, contagem, entre outros) são aplicadas (Tableau Online Help, 2015d). Sendo assim, por exemplo, é possível obter o valor total de vendas (medida) por loja (dimensão).

Os painéis ou *dashboards* são formados pelo conjunto de visualizações presentes nas planilhas, enquanto uma história “contém uma sequência de planilhas ou painéis que trabalham juntos para transmitir informações”, como em uma apresentação de slides (Tableau Online Help, 2015a). Um exemplo de painel pode ser visto na Figura 3.1.

Figura 3.1: Exemplo de painel no Tableau Desktop

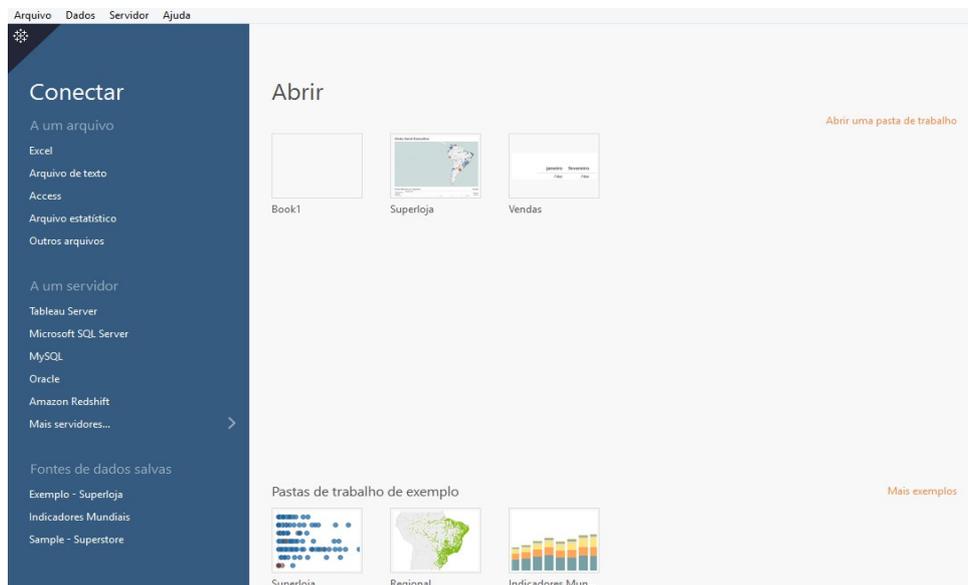


Fonte: A autora

3.1.1 Exemplo de uso

A partir da página inicial do Tableau Desktop (Figura 3.2) é possível criar uma nova conexão a uma fonte de dados. A ferramenta oferece mais de trinta conectores nativos que permitem a conexão com diversas fontes (Tableau, 2015), dentre os quais: arquivos Excel e CSV, Banco de dados, Google Analytics (Google Analytics, 2016) e Apache Spark (Apache Spark, 2016).

Figura 3.2: Tela inicial do Tableau Desktop

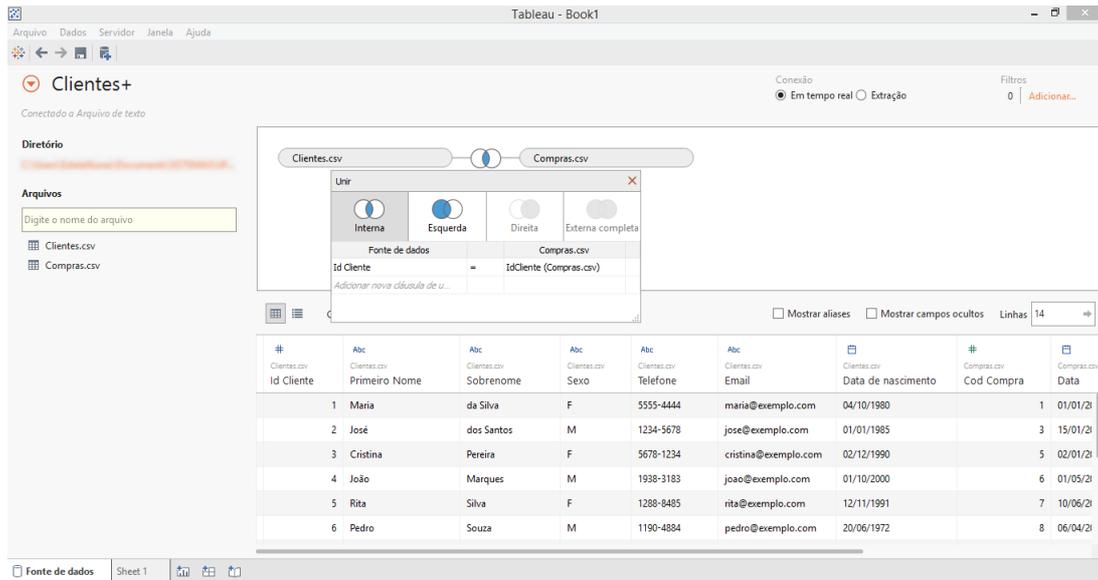


Fonte: A autora

No exemplo ilustrado na Figura 3.3, uma conexão com “Arquivos de texto” foi estabelecida, e os arquivos “Clientes.csv” e “Compras.csv” foram carregados. Nota-se que é criado automaticamente um relacionamento entre as tabelas por meio do campo “IdCliente”. No canto superior direito da tela, pode-se ainda definir se os dados serão extraídos em tempo real ou se serão armazenados em memória (Tableau Learn, 2015b). A extração em tempo real é recomendada quando a infraestrutura da fonte de dados permite acesso de forma rápida e quando os dados

precisam estar sempre atualizadas. O armazenamento em memória, por outro lado, é recomendado quando o acesso a fonte de dados é lento, ou não pode ser feito com frequência (o acesso à Internet não está sempre disponível ou o acesso frequente à base pode comprometer o desempenho do sistema de informação). Para os fins deste exemplo, a opção padrão de extração em tempo real foi mantida, pois a fonte de dados é composta por dois pequenos arquivos estáticos CSV, não comprometendo o desempenho da aplicação.

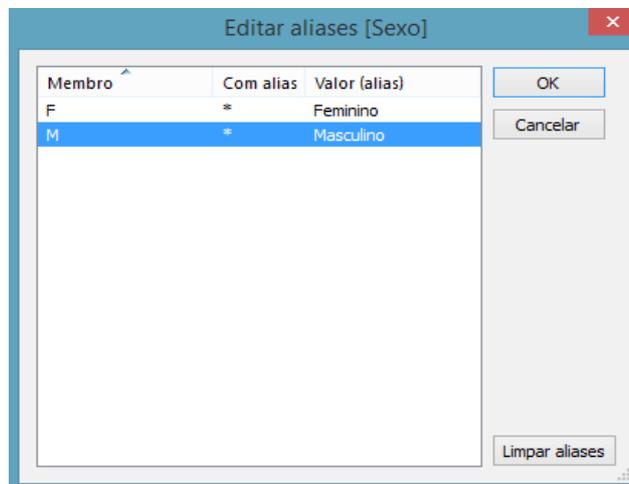
Figura 3.3: Conectando-se a uma fonte de dados no Tableau Desktop



Fonte: A autora

A partir da tela exibida na Figura 3.3, também é possível realizar algumas transformações nos dados como, por exemplo, criar campos calculados, alterar os tipos de dados, concatenar campos, além de criar *aliases*. Conforme exemplo apresentado na Figura 3.4, um alias foi criado com o objetivo de substituir os valores referentes ao campo “Sexo” (F – Feminino e M – Masculino).

Figura 3.4: Criando-se um “alias” no Tableau Desktop

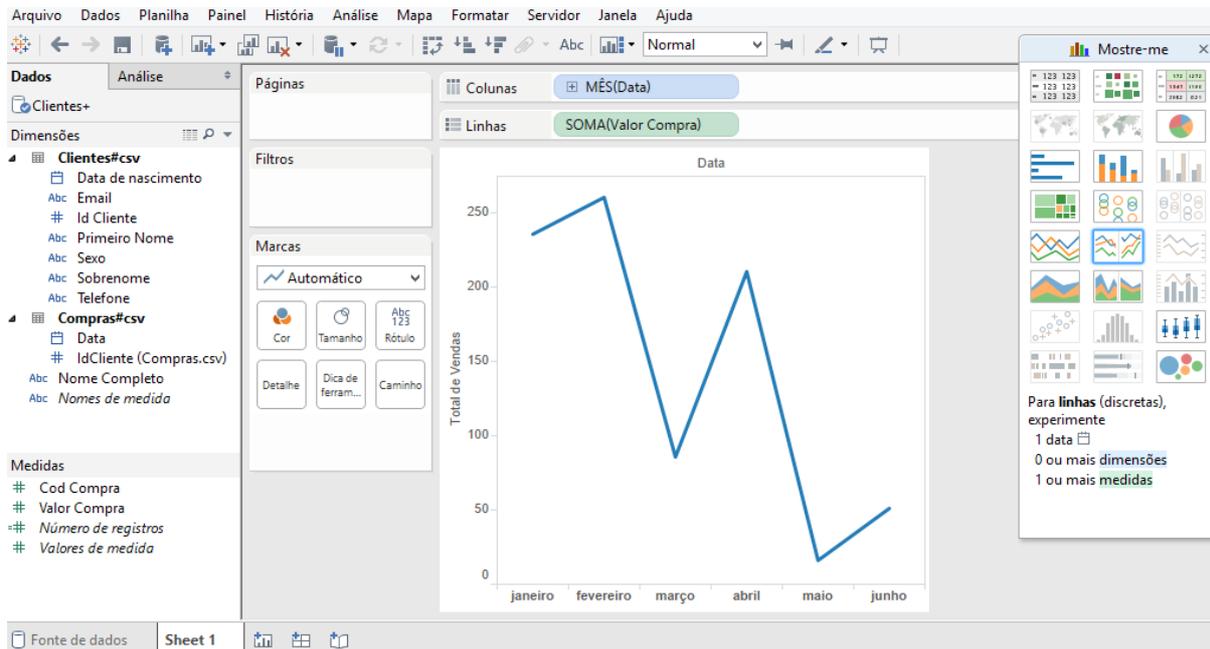


Fonte: A autora

A partir da seleção dos dados, uma nova planilha é criada e, por meio dela, o Tableau organiza os campos em dimensões e medidas que podem ser arrastados com o objetivo de criar visualizações (Figura 3.5). Ao arrastar a medida “Valor Compra” para “Linhas” e a dimensão “Data” para “Colunas” um gráfico de linha é criado automaticamente. Por meio da ferramenta é possível personalizar qual nível da dimensão “Data” deseja-se utilizar como, por exemplo: Ano, Mês, Trimestre e Dia da semana. No exemplo ilustrado na Figura 3.5 a opção “Mês” foi escolhida.

Um outro recurso interessante é a barra de ferramentas “Mostre-me”, por meio da qual, o Tableau indica quais os melhores tipos de visualizações disponíveis de acordo com os campos selecionados pelo usuário (Tableau Online Help, 2015c).

Figura 3.5: Exemplo de planilha no Tableau Desktop



Fonte: A autora

Por fim, painéis e histórias podem ser criados a partir das visualizações presentes nas planilhas, conforme comentado anteriormente.

3.2 Qlik Sense

O Qlik Sense, atualmente em sua versão 2.1.1, é uma ferramenta para SSBI desenvolvida pela Qlik Tech e oferecida em três edições (Qlik, 2015b):

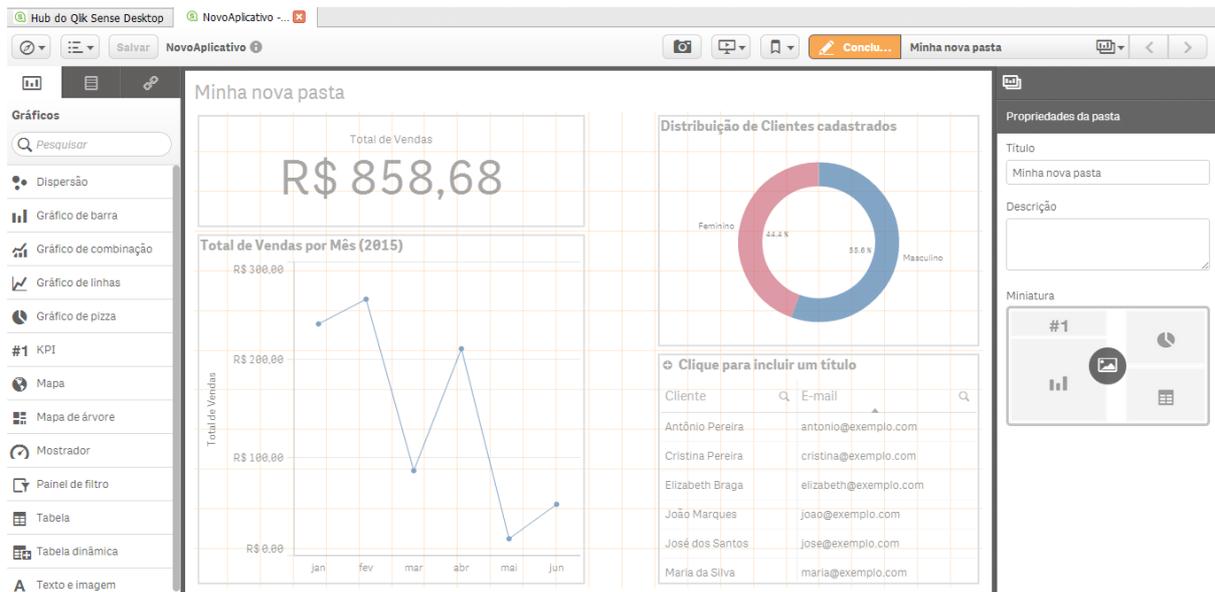
- **Desktop**¹ - versão gratuita, para uso individual e local;
- **Enterprise** - edição paga e direcionada para empresas. Permite acesso web e móvel através de um navegador, com infraestrutura gerenciada pela empresa contratante; e
- **Cloud** - edição gratuita, com limite de espaço de armazenamento e de usuários, além de infraestrutura gerenciada pela própria Qlik Tech.

¹ Todos os exemplos citados nesta seção foram implementados utilizando-se a versão Desktop.

Por meio do Qlik Sense é possível criar uma série de Aplicativos, que consistem em coleções de “itens reutilizáveis de dados (medidas, dimensões e visualizações), pastas e histórias” (Qlik Help, 2015a).

Uma pasta corresponde a uma tela do Aplicativo composta por visualizações conforme ilustrado na Figura 3.6. Em uma pasta é possível arrastar e soltar as visualizações desejadas, dentre elas: gráficos de linha, barra e pizza, mapas e tabelas. De acordo com as necessidades do usuário, ainda é possível estender as visualizações disponíveis por meio do download de novos componentes a partir do Qlik Branch, repositório de extensões alimentado pela comunidade de desenvolvedores e oferecido gratuitamente (Qlik Branch, 2015).

Figura 3.6: Exemplo de pasta no Qlik Sense (modo edição)



Fonte: A autora

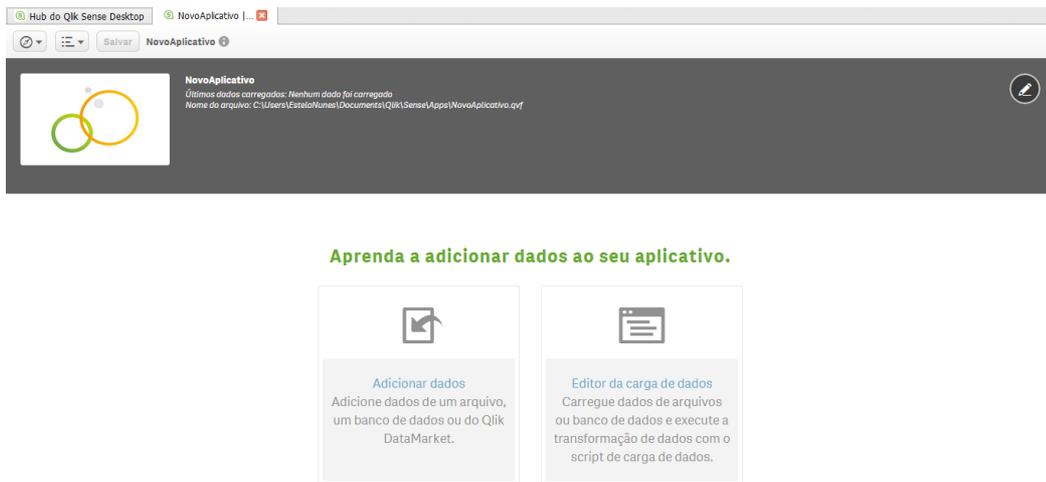
De acordo com o Qlik Help (2015a), as medidas são cálculos utilizados em visualizações sendo montadas a partir de funções de agregação (ex.: Sum, Avg, Max e Min). As dimensões, por sua vez, se caracterizam por campos que “determinam como os dados em uma visualização são agrupados”. Sendo assim, por exemplo, é possível recuperar a soma (função de agregação) do valor das vendas (medida) agrupado por mês (dimensão).

Outro recurso interessante é a possibilidade de se criar Itens mestres. Estes itens consistem em referências às dimensões e medidas criadas pelo usuário, facilitando o reúso de expressões e a manutenção dos aplicativos (Qlik Help, 2015c). Dessa forma, quando o usuário desejar utilizar uma expressão específica, pode apenas adicionar uma referência ao item mestre previamente criado e, se houver alguma mudança no item mestre, a modificação será propagada por toda a aplicação sem a necessidade de editar visualização por visualização. Além disso, o Qlik Sense também oferece a opção de “criação de histórias”. A ferramenta permite a criação de slides com uma apresentação sobre o aplicativo desejado (Qlik Help, 2015).

3.2.1 Exemplo de uso

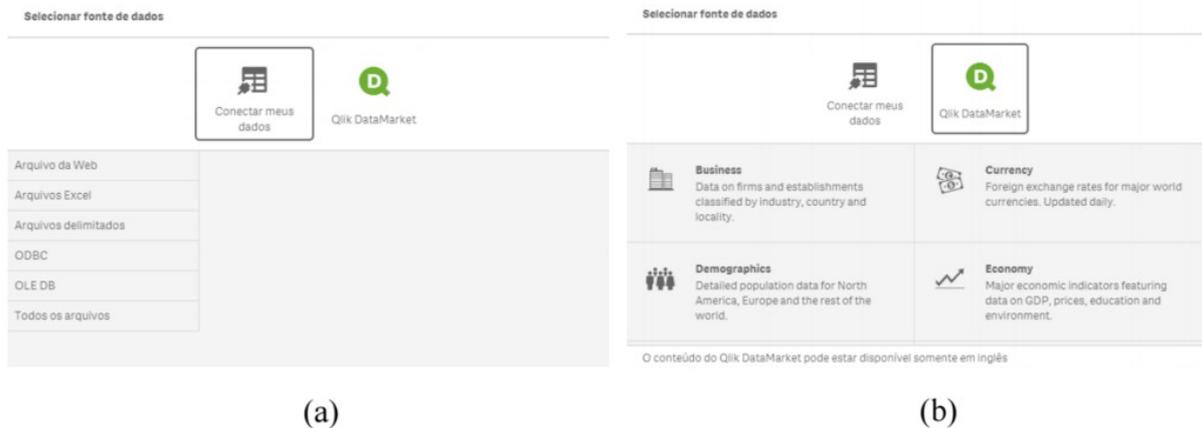
Ao abrir a ferramenta, a caixa de diálogo oferece a opção de “Crie um novo aplicativo”. Ao selecionar a opção e nomear o aplicativo, a ferramenta oferece duas opções de carga de dados (Figura 3.7). A primeira opção consiste em “Adicionar dados”, por meio da qual é possível escolher a fonte desejada (Figura 3.8 (a)). Nota-se que, além das fontes de dados como arquivos Excel e banco de dados, a ferramenta também oferece a opção de carga a partir do Qlik DataMarket (Figura 3.8 (b)). Este serviço permite carregar dados estruturados provenientes de fontes externas, tanto pela aquisição de bases pagas, quanto de forma gratuita (Qlik, 2015).

Figura 3.7: Página inicial de um novo aplicativo do Qlik Sense



Fonte: A autora

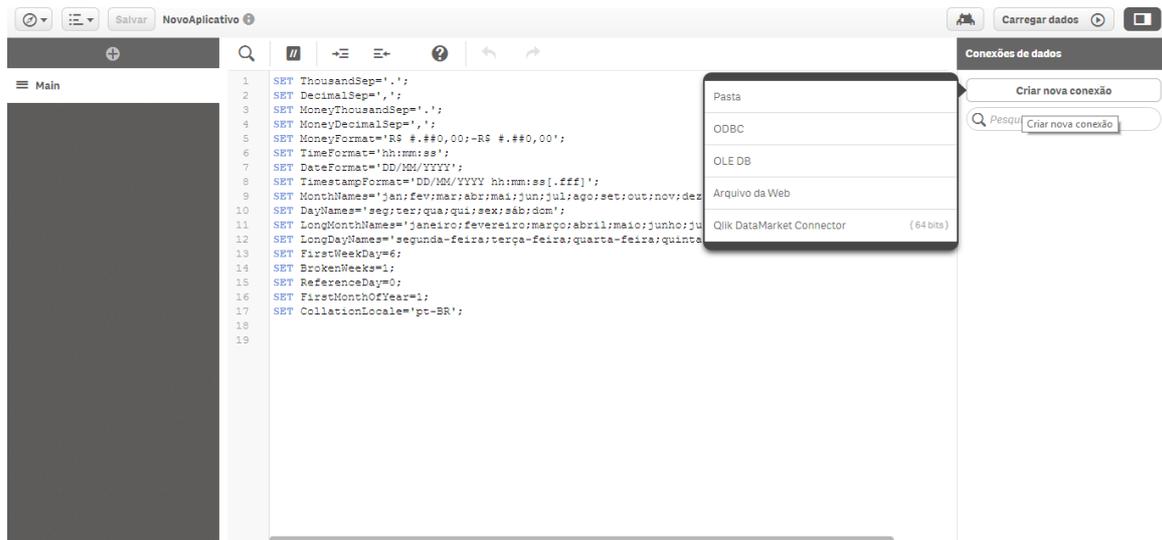
Figura 3.8: Opção “Adicionar dados” – (a) “Conectar meus dados” e (b) Qlik DataMarket



Fonte: A autora

A segunda opção de carregamento de dados redireciona o usuário para o “Editor de carga de dados” que, além de oferecer as fontes descritas anteriormente, também possibilita a realização de transformações por meio de scripts de carga (Figura 3.9) (Qlik Help, 2015b).

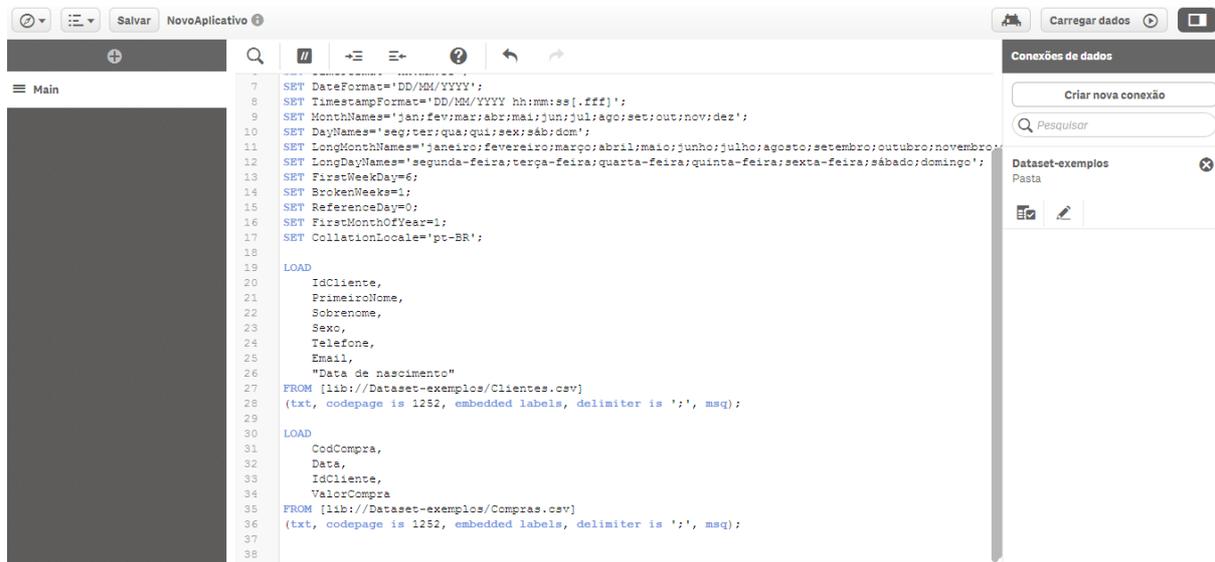
Figura 3.9: Editor de carga de dados



Fonte: A autora

No exemplo ilustrado na Figura 3.10, uma conexão do tipo “Pasta” foi criada, tendo sido nomeada “Dataset-exemplos”. Este tipo de conexão permite nomear um caminho relativo até uma pasta específica do sistema operacional. Por meio da nova conexão foram selecionados dois arquivos: o “Clientes.csv” e o “Compras.csv”. A partir deste procedimento, cada arquivo foi relacionado a um script de carga criado automaticamente e por meio do qual é possível realizar algumas transformações.

Figura 3.10. Editor de carga de dados – script de carga automático



Fonte: A autora

O script original pode ser observado em detalhe na Figura 3.11 (a), enquanto o script modificado pode ser visto na Figura 3.11 (b). O segundo script é responsável por realizar a junção dos campos “PrimeiroNome” e “Sobrenome” em um novo campo “Nome Completo”, mapear os códigos referentes ao “Sexo” (F = Feminino e M = Masculino) para um formato mais amigável, além de inserir um campo “Mês” a partir dos valores presentes no campo de data da compra.

Figura 3.11: (a) Script de carga automático; (b) Script de carga modificado

```

LOAD
  IdCliente,
  PrimeiroNome,
  Sobrenome,
  Sexo,
  Telefone,
  Email,
  "Data de nascimento"
FROM [lib://Dataset-exemplos/Clientes.csv]
(txt, codepage is 1252, embedded labels, delimiter is ';', msq);

LOAD
  CodCompra,
  Data,
  IdCliente,
  ValorCompra
FROM [lib://Dataset-exemplos/Compras.csv]
(txt, codepage is 1252, embedded labels, delimiter is ';', msq);

```

(a)

```

LOAD
  IdCliente,
  PrimeiroNome & ' ' & Sobrenome as "Nome Completo",
  if(Sexo = 'F', 'Feminino', 'Masculino') as Sexo,
  Telefone,
  Email,
  "Data de nascimento"
FROM [lib://Dataset-exemplos/Clientes.csv]
(txt, codepage is 1252, embedded labels, delimiter is ';', msq);

LOAD
  CodCompra,
  Data,
  Month(Data) as Mês,
  IdCliente,
  ValorCompra
FROM [lib://Dataset-exemplos/Compras.csv]
(txt, codepage is 1252, embedded labels, delimiter is ';', msq);

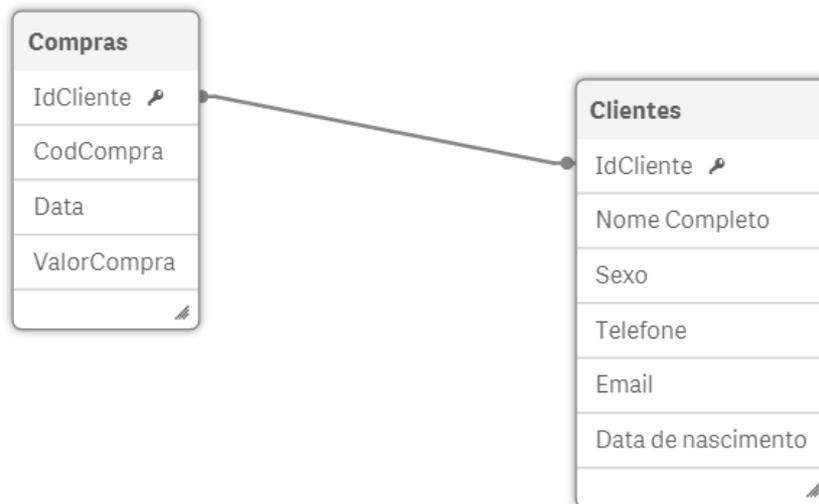
```

(b)

Fonte: A autora

Após a carga dos dados, realizada a partir do clique no botão “Carregar dados” presente no canto superior direito do “Editor de carga de dados” (Figura 3.10), cada arquivo é relacionado a uma tabela conforme o esquema apresentado na Figura 3.12. No Qlik Sense, os campos com mesmo nome são interpretados como chaves, responsáveis por criar relacionamentos entre as tabelas.

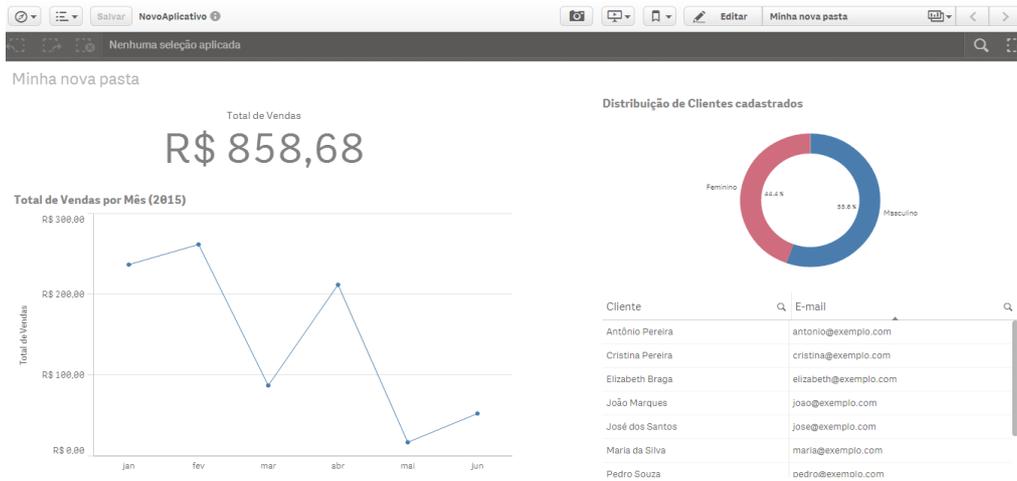
Figura 3.12: Modelo de dados gerado através do Qlik Sense



Fonte: A autora

Uma nova pasta pode então ser criada para desenvolvimento de visualizações conforme as necessidades do usuário (Figura 3.13).

Figura 3.13. Exemplo de pasta no Qlik Sense (modo exibição)



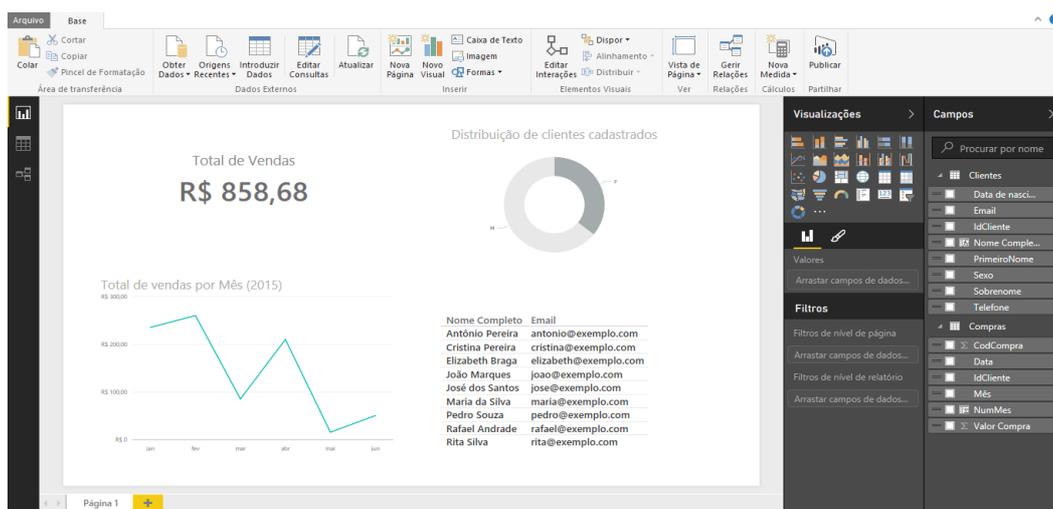
Fonte: A autora

3.3 Power BI

O Power BI é uma ferramenta para SSBI desenvolvida pela Microsoft. Além de ser oferecida como um serviço (com planos pagos e gratuitos), a ferramenta também tem uma versão Desktop gratuita, que permite a criação de relatórios e sua publicação no serviço Power BI (Support Office, 2015).

A partir de um conjunto de dados torna-se possível a criação de Relatórios, conforme exemplo ilustrado na Figura 3.14. Os Relatórios são formados por visualizações, dentre elas: gráficos de barra, pizza, anel, funil, dispersão e tabelas. Além das visualizações padrão, também é possível importar “visualizações personalizadas”, disponíveis na Galeria de Visualizações Personalizadas, alimentada pela comunidade de desenvolvedores (Power BI, 2015b).

Figura 3.14: Exemplo de Relatório no Power BI Desktop

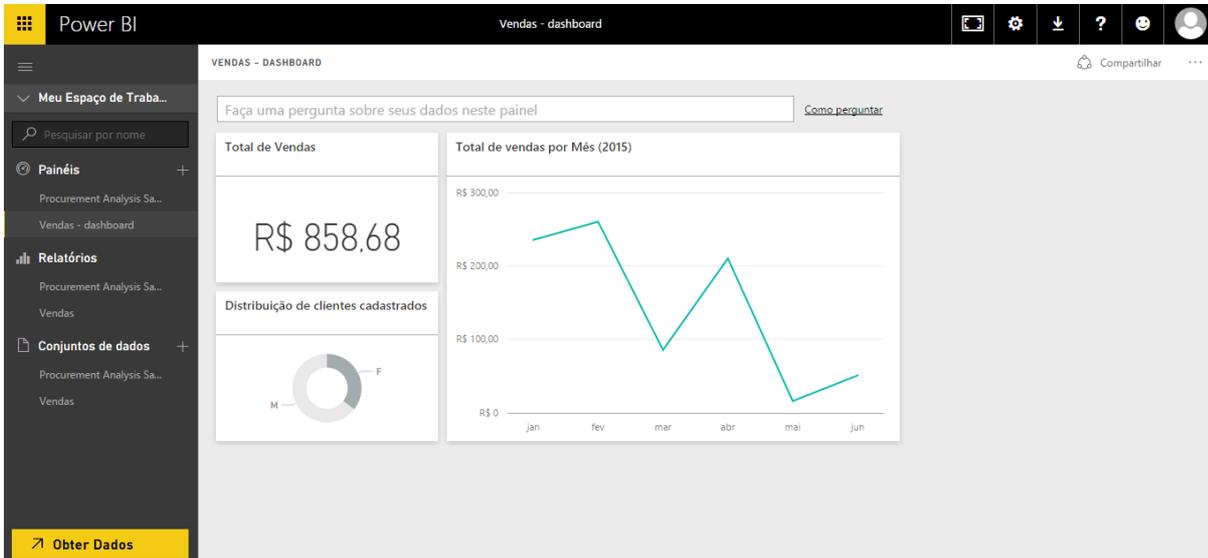


Fonte: A autora

Além de Relatórios, o Power BI também permite a criação de Painéis. Um painel é “uma única tela, que contém um ou mais blocos” (Power BI, 2015a), sendo cada bloco responsável por exibir uma visualização. Um painel, cujo exemplo pode ser visualizado na Figura 3.15, pode ser

criado a partir de visualizações presentes em diferentes relatórios, com base em informações provenientes de diversos conjuntos de dados.

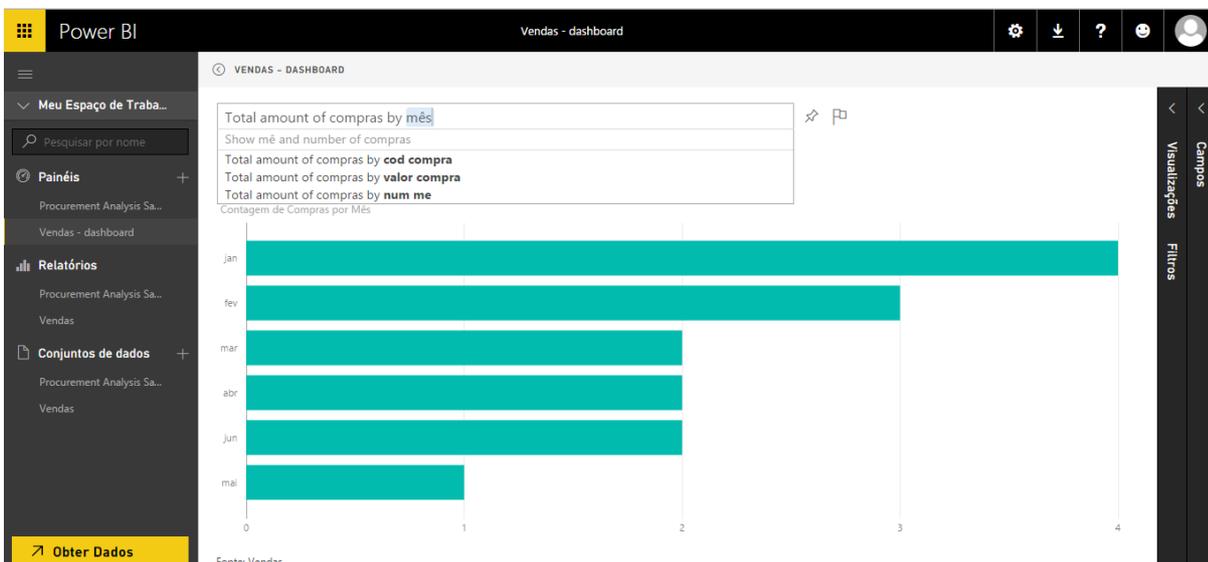
Figura 3.15 Exemplo de Painel no Power BI



Fonte: A autora

Além disso, o mecanismo de “Perguntas e Respostas” (presente nos painéis) permite a realização de pesquisas em linguagem natural², sendo “retornadas respostas na forma de gráficos e quadros” (Power BI, 2015c) (Figura 3.16).

Figura 3.16: Mecanismo de Perguntas e Respostas no Power BI



Fonte: A autora

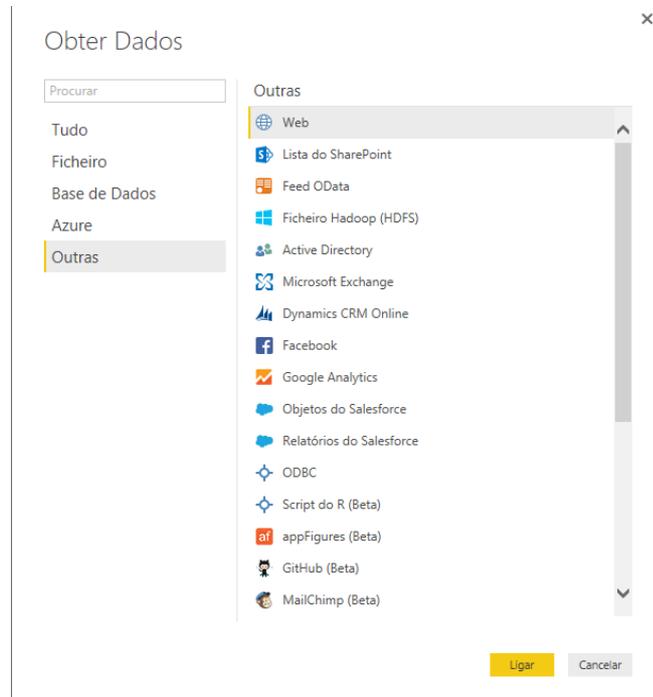
3.3.1 Exemplo de uso

Antes de iniciar a criação de um novo relatório por meio do Power BI Desktop, deve-se carregar os dados (Figura 3.17). Além das fontes de dados tradicionais, como arquivos Excel e

² Até o momento da escrita deste trabalho, o recurso de Perguntas e Respostas estava disponível apenas em Inglês.

banco de dados, o Power BI também permite a integração com Google Analytics, Facebook, Salesforce, Apache Spark, entre outros.

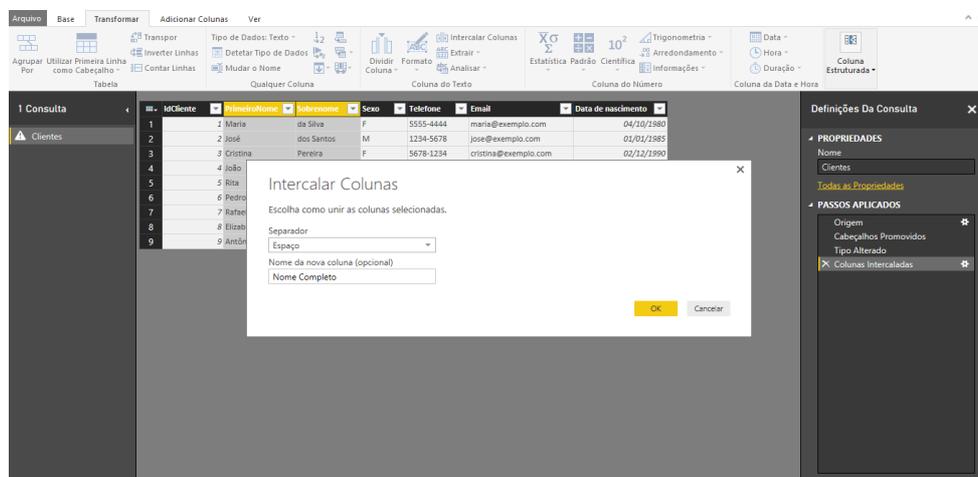
Figura 3.17: Opção “Obter dados” no Power BI



Fonte: A autora

Após a escolha do conjunto de dados, o Editor de consultas permite a realização de transformações. No exemplo ilustrado na Figura 3.18, o arquivo “Clientes.csv” foi escolhido como fonte de dados. Ao clicar na aba “Transformar”, o menu exibe diversas opções, dentre as quais destacamos a opção “Intercalar colunas”. No exemplo, as colunas “PrimeiroNome” e “Sobrenome” foram selecionadas, concatenadas e substituídas por uma nova coluna intitulada “Nome Completo”.

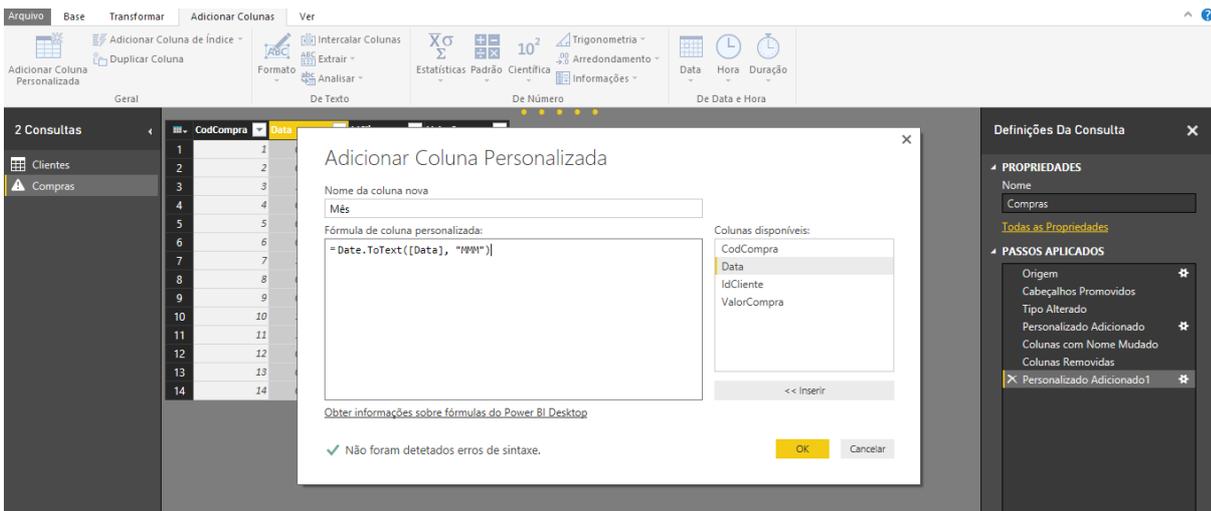
Figura 3.18. Transformando dados no Power BI (Intercalar colunas)



Fonte: A autora

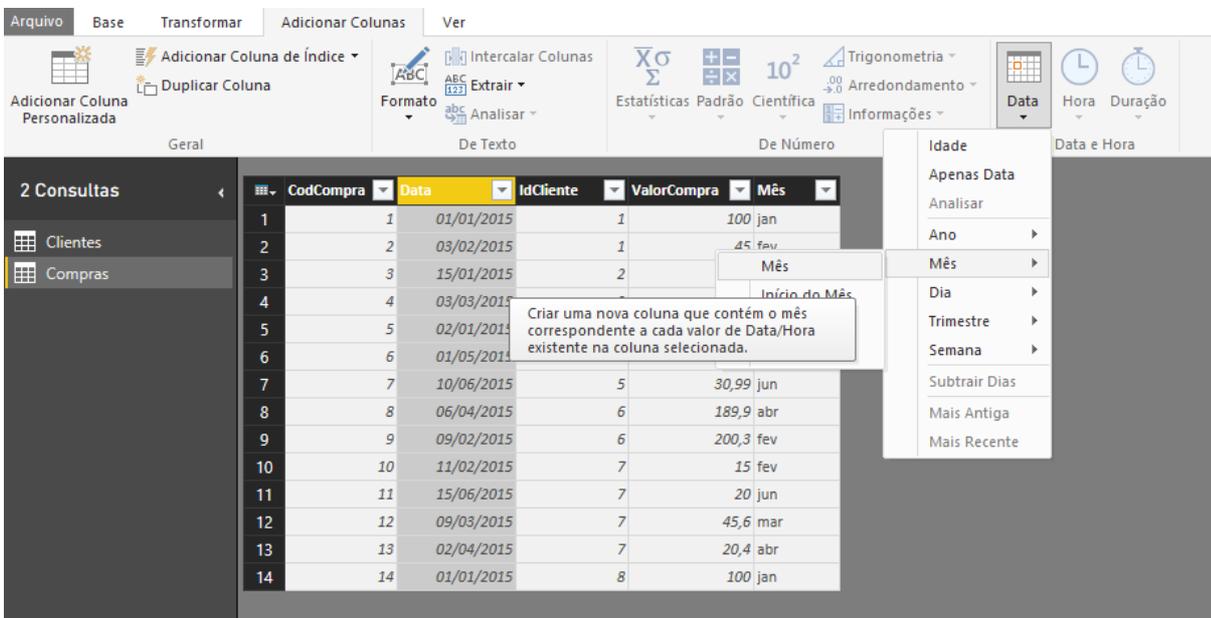
Na aba “Adicionar colunas” é possível adicionar novos campos a partir dos campos presentes na tabela de dados base. No exemplo que pode ser observado na Figura 3.19, o arquivo “Compras.csv” foi carregado. Ao clicar na opção “Adicionar coluna personalizada”, foi possível adicionar uma coluna “Mês”, tomando-se como base a Data da compra presente na tabela. Este resultado também pode ser alcançado sem a necessidade da escrita de uma expressão, conforme ilustrado na Figura 3.20.

Figura 3.19: Transformando dados no Power BI (Adicionar coluna personalizada)



Fonte: A autora

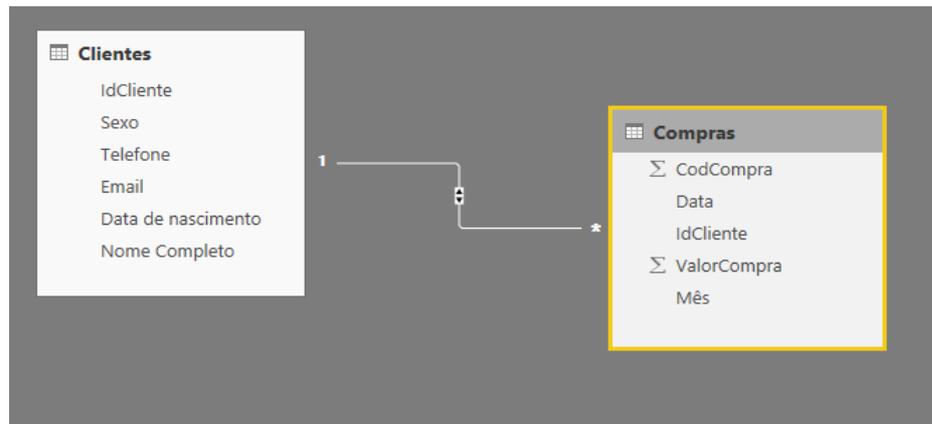
Figura 3.20: Transformando dados no Power BI (Data)



Fonte: A autora

Após o carregamento dos dados, o Power BI detecta automaticamente as relações entre as tabelas, de acordo com o esquema apresentado na Figura 3.21. Se desejar, o usuário também poderá editar as relações de acordo com as suas necessidades.

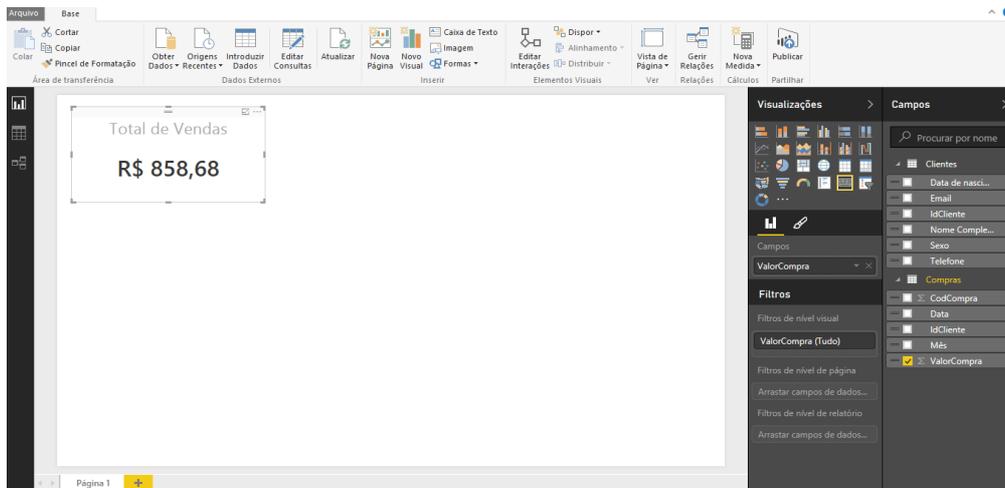
Figura 3.21: Modelo de dados gerado automaticamente pelo Power BI



Fonte: A autora

Com as relações devidamente estabelecidas, pode-se incluir novas visualizações no Relatório, conforme ilustrado na Figura 3.22. Para que se torne possível a criação de painéis, é necessário que o Relatório seja transferido para o serviço Power BI, por meio do botão “Publicar”. Se desejar, o usuário também poderá criar um relatório diretamente a partir do serviço, sem a necessidade de se utilizar a versão Desktop.

Figura 3.22: Exemplo de Relatório no Power BI



Fonte: A autora

4 Análise Comparativa

A análise comparativa utilizará como base os quatro principais objetivos das ferramentas para Self-service Business Intelligence propostos por Imhoff e White (2011):

- **Facilitar o acesso a fontes de dados:** a ferramenta deverá oferecer fácil acesso a dados estruturados e não estruturados, provenientes de fontes internas e externas a organização.
- **Tornar as ferramentas de BI fáceis de usar:** por meio da disponibilização de relatórios com modelos pré-definidos, mineração de dados de forma simples, emissão de alertas e recomendações de uso.
- **Permitir fácil implantação e gerenciamento:** oferecendo soluções baseadas na nuvem.
- **Facilitar o consumo dos resultados:** por meio da integração com ferramentas de escritório, de portais de acesso compartilhado, de ferramentas de busca, da visualização de dados avançada, de ambientes colaborativos e do acesso através de dispositivos móveis.

Nas próximas seções as ferramentas Tableau, Qlik Sense e Power BI receberão pontuações de 0 a 100, de acordo com a metodologia adotada por Rusaneanu (2013, p. 152). As regras de atribuição de cada pontuação podem observadas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Atribuição de pontuações

Pontuação	Regra de Atribuição
0	Não possui a funcionalidade
25	A funcionalidade é oferecida por outra aplicação do mesmo fabricante ou de terceiros.
50	A funcionalidade básica é oferecida, podendo ser estendida por meio de ferramentas de desenvolvimento.
75	A funcionalidade é oferecida com parametrizações básicas.
100	A funcionalidade é oferecida com grande conjunto de parametrizações.

Fonte: Rusaneanu, 2013

4.1 Facilitar o acesso a fontes de dados

De acordo com Imhoff e White (2011), as ferramentas para SSBI devem satisfazer a necessidade dos *Business Users* de acessar e analisar dados provenientes de fontes variadas, mesmo antes de serem integrados ao Data warehouse da organização, reduzindo, dessa forma, sua dependência em relação ao *Power Users*. Com relação a esta característica, as três ferramentas receberam pontuação máxima, conforme apresentado na Tabela 4.2. O Tableau, por exemplo, possui mais de trinta conectores nativos (Tableau, 2015). O Qlik Sense, por sua vez, além das conexões tradicionais, como banco de dados relacionais e arquivos Excel, também conta com o Qlik Data Market que permite carregar dados estruturados provenientes de fontes externas, tanto por meio da

aquisição de bases pagas, quanto de forma gratuita (Qlik, 2015). Já o Power BI conta grande número de conexões nativas, dentre elas, conexões com o Google Analytics, Apache Spark e GitHub.

Tabela 4.2: Atribuição de pontuações – Facilitar o acesso a fontes de dados

Característica	Tableau	Qlik Sense	Power BI
Acesso a fontes de dados variadas	100	100	100
Média Aritmética	100	100	100

4.2 Tornar as ferramentas de BI fáceis de usar

Ainda segundo Imhoff e White (2011) outro objetivo de ferramentas para SSBI é o de “tornar as ferramentas de BI fáceis de usar”, embora a redução na complexidade de uso não deva necessariamente implicar em funcionalidades mais limitadas. Sendo assim, as ferramentas devem permitir que usuários menos experientes possam realizar análises mais básicas, enquanto usuários mais experientes sejam capazes de realizar tarefas como mineração de dados e previsões, ainda sem a necessidade de conhecimento técnico para codificação de algoritmos especializados ou formação específica na área.

De modo a tornar isso possível, os autores sugerem algumas características importantes, listadas na Tabela 4.3. Uma pontuação foi atribuída a cada característica, e a média aritmética foi calculada com base nos resultados discutidos a seguir.

Tabela 4.3: Atribuição de pontuações – Tornar as ferramentas de BI fáceis de usar

Característica	Tableau	Qlik Sense	Power BI
Modelos de relatórios predefinidos e customizáveis	100	0	100
Funções analíticas avançadas (previsões, mineração de dados), predefinidas e de fácil utilização	75	50	50
Emissão de alertas baseados em regras de negócio	25	25	75
Recomendações de uso	100	75	100
Média Aritmética	75	37,5	81,25

No que diz respeito à característica “modelos de relatório predefinidos e customizáveis,” a ferramenta Tableau recebeu pontuação máxima pois cria novas visualizações automaticamente (gráficos) de acordo com a seleção de dimensões e medidas realizada pelo usuário, permitindo também sua alteração (cores, tipos de gráfico, entre outros). O Power BI também recebeu pontuação máxima (100), pois a funcionalidade “Perguntas e Respostas” permite realizar perguntas em

linguagem natural e obter respostas no formato recomendado de visualização (gráfico), que poderá ser alterado de acordo com as necessidades do usuário (Power BI, 2015c). O Qlik Sense, no entanto, recebeu pontuação mínima (0), pois não oferece criação automática de visualizações, cabendo ao usuário escolher o tipo de gráfico mais adequado.

Em relação à característica “funções analíticas avançadas, predefinidas e de fácil utilização”, a ferramenta Tableau recebeu pontuação 75 pois, desde a versão 8.0, oferece a função “Previsão” que “permite estimar valores futuros por meio de projeção de valores de dados com base nos dados históricos”, de forma simples, sem a escrita de expressões ou scripts (Tableau, 2015). O modelo de previsão é escolhido automaticamente, porém alguns parâmetros podem ser alterados de acordo com as necessidades do usuário. Para usuários mais experientes e com base técnica, também é possível estender as funções de mineração de dados por meio da integração com scripts escritos na linguagem R (Tableau Learn, 2015). A ferramenta Qlik Sense, por sua vez, recebeu pontuação 50 pois, apesar de oferecer funções nativas que permitem realizar regressão linear, a necessidade de escrever funções complexas por meio do “script de carga de dados ou em expressões de gráfico” (Qlik Help, 2015e) exige um conhecimento mais técnico por parte do usuário. Além disso, também é possível integrar o Qlik Sense com a linguagem R por meio do uso de outras ferramentas (Qlik Branch, 2015). Finalmente, a ferramenta Power BI também recebeu pontuação 50, pois permite a integração com scripts escritos em linguagem R com o uso do conector “Script R”, exigindo conhecimento técnico mais avançado por parte do usuário.

A “emissão de alertas baseados em regras de negócio” consiste na capacidade de enviar alertas e notificações baseados na mudança de métricas relevantes como, por exemplo, o envio de notificações quando o valor das vendas ultrapassa certo limite ou quando se mantém abaixo de um valor mínimo por um período de tempo além do habitual. De acordo com a Comunidade Tableau (Tableau Support Community, 2015), até a versão 9, a ferramenta não permite a criação de alertas baseados em regras de negócio. Apesar disso, a funcionalidade é oferecida por aplicações de terceiros (Metric Insights, 2015), sendo então atribuída a pontuação 25 para a ferramenta. O mesmo é observado para o Qlik Sense (Metric Insights, 2015), que recebeu a mesma pontuação. O Power BI, por sua vez, oferece a possibilidade de criação de alertas através de seu aplicativo para iOS (Power BI, 2015d), tendo recebido pontuação 75.

A característica de “recomendação de uso” é responsável pelo fornecimento de sugestões de ação de acordo com o contexto de uso da ferramenta. No que diz respeito a essa característica, o Tableau recebeu a pontuação máxima (100) pois, além das recomendações básicas, também conta com a barra de ferramentas “Mostre-me”. Por meio dela, a solução indica quais os melhores tipos de visualizações disponíveis de acordo com os campos selecionados pelo usuário (Tableau Online Help, 2015). Já a ferramenta Qlik Sense recebeu a pontuação 75, por oferecer apenas recomendações básicas de uso como, por exemplo, o guia de carregamento de dados quando uma aplicação é criada, assim como sugestões automáticas de medidas (funções de agregação) tomando-se como base a visualização escolhida. Já a ferramenta Power BI recebeu pontuação máxima, novamente por conta de sua funcionalidade de “Perguntas e Respostas”.

4.3 Permitir fácil implantação e gerenciamento

A facilidade de implantação e gerenciamento pode ser alcançada pelo fornecimento de soluções baseadas na nuvem (Imhoff e White, 2011) como, por exemplo, em soluções do tipo *software as a service* ou *software como serviço*. Em relação a essa característica as ferramentas Tableau e Power BI receberam pontuação máxima (100), por disponibilizarem uma alternativa de serviço, seja de forma gratuita ou por meio de pagamento de licença de uso/mensalidade. A ferramenta Qlik Sense recebeu pontuação 75, pois a opção de software como serviço ainda é oferecida de forma limitada (limite de usuários e armazenamento) e sem a opção de extensão. Os resultados podem ser vistos na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Atribuição de pontuações – Permitir fácil implantação e gerenciamento

Característica	Tableau	Qlik Sense	Power BI
Software as a service	100	75	100
Média Aritmética	100	75	100

4.4 Facilitar o consumo dos resultados

Para Imhoff e White (2011), além das ferramentas para SSBI oferecerem uma interface de fácil utilização, também é importante que possibilitem o consumo dos resultados de forma simples, ou seja, que facilitem a compreensão dos resultados encontrados. Para que isto se torne possível, os autores sugerem a presença das características listadas na Tabela 4.5. Com base em cada uma delas, as ferramentas Tableau, Qlik Sense e Power BI foram avaliadas conforme discussão a seguir.

Tabela 4.5: Atribuição de pontuações – Facilitar o consumo dos resultados

Característica	Tableau	Qlik Sense	Power BI
Integração com ferramentas de escritório	100	100	100
Portal de acesso compartilhado	100	100	100
Ferramentas de busca	75	75	100
Visualização de dados avançada	100	100	100
Ambientes colaborativos	100	100	100
Acesso por meio de dispositivos móveis	100	100	100
Média Aritmética	95,84	95,84	100

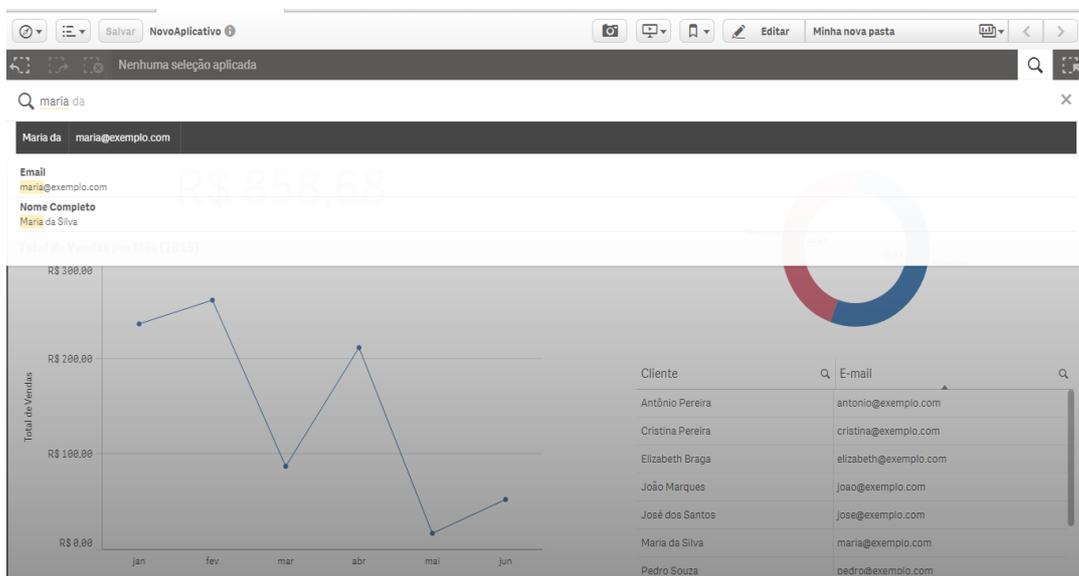
Em relação à característica “integração com ferramentas de escritório”, tanto o Tableau quanto o Qlik Sense receberam pontuação 100 pois oferecem a possibilidade de exportar as

planilhas/painéis como imagem, PDF ou Excel (Tableau Online Help, 2015b) (Qlik Help, 2015f). O Power BI também recebeu pontuação 100 por permitir extrair e enviar por e-mail imagens dos painéis por meio do aplicativo para iOS (Power BI, 2015e). Além disso também permite exportar os dados das visualizações para o formato CSV.

Para a característica “portal de acesso compartilhado”, todas as ferramentas receberam pontuação máxima por oferecerem um ambiente no qual é possível compartilhar os aplicativos/painéis com usuários autorizados³.

No que diz respeito a “ferramentas de busca”, o Power BI recebeu pontuação máxima por conta do seu recurso de “Perguntas e Respostas” em linguagem natural. O Qlik Sense, por sua vez, recebeu pontuação 75 por oferecer opções mais básicas como, por exemplo, a possibilidade de pesquisar dados através da funcionalidade de “Pesquisa Inteligente” (Figura 4.1), disponível a partir da seleção do botão em formato de lupa (no canto superior direito da aplicação).

Figura 4.1: Exemplo de uso da funcionalidade de “Pesquisa Inteligente” do Qlik Sense



Fonte: A autora

O Tableau também recebeu pontuação 75 por oferecer opções mais básicas como a criação de caixas de texto que funcionam como filtros (Tableau Knowledge Base, 2015), conforme exemplo ilustrado na Figura 4.2.

³ O Tableau nas versões Server e Online, o Qlik Sense nas versões Enterprise e Cloud, e o Power BI na versão web (SaaS)

Figura 4.2: Exemplo de filtro no Tableau



Fonte: Tableau Knowledge Base, 2015

Quando considera-se a “visualização de dados avançada”, as três ferramentas receberam pontuação máxima pela grande variedade de visualizações (mapas, gráficos de dispersão, entre outros) disponíveis tanto por padrão, quanto por meio de extensões. Em relação à presença de “ambientes colaborativos”, mais uma vez todas receberam pontuação máxima pois contam com fóruns, seminários online e vídeos de treinamento, ferramentas que permitem a comunicação entre os usuários, a disseminação de boas práticas e o aprendizado colaborativo⁴.

Por fim, em relação ao “acesso por meio de dispositivos móveis”, as três ferramentas também receberam pontuação máxima. O Tableau conta com aplicativos para iOS e Android (Tableau, 2015b), enquanto o Qlik Sense, embora não ofereça aplicativos móveis, permite o acesso aos painéis criados através de navegadores web, de forma responsiva (Qlik, 2015b). Já o Power BI oferece aplicativos móveis para iOS, Android e Windows Phone (Power BI, 2015g).

4.5 Resultados

A Tabela 5.1 apresenta uma compilação dos resultados, assim como a média aritmética final calculada com base nos quatro objetivos do Self-service Business Intelligence propostos por Imhoff e White (2011).

Tabela 5.1: Atribuição de pontuações – Os quatro objetivos do SSBI

Característica	Tableau	Qlik Sense	Power BI
Facilitar o acesso a fontes de dados	100	100	100
Tornar as ferramentas de BI fáceis de usar	75	37,5	81,25
Permitir fácil implantação e gerenciamento	100	75	100

⁴ Através da Tableau Support Community, da Qlik Community e da Microsoft Power BI Community.

Facilitar o consumo dos resultados	95,83	95,83	100
Média Aritmética	92,71	77,08	95,31

No geral, o Power BI destacou-se com a maior pontuação, seguido pelo Tableau e o Qlik Sense. Este resultado pode ser melhor compreendido quando se leva em consideração o histórico dos produtos. A Tableau Software, por exemplo, foi fundada em 2003, cerca de oito anos antes da escrita do artigo que descreve as características desejáveis às ferramentas para SSBI, tendo sido pioneira na criação de técnicas para visualização de dados acessíveis para o público geral (Tableau Careers, 2016). O Qlik Sense, por outro lado, teve sua primeira versão lançada em 2014, com o objetivo de ser uma ferramenta para SSBI (Qlik Investor, 2014). O detalhe, neste caso, parte da existência de uma outra solução de Business Intelligence desenvolvida pela Qlik Tech: o QlikView. A solução, que está no mercado desde 1996 (atualmente em sua versão 12), se adaptou ao longo dos anos, tendo se voltado especificamente para a área de Business Intelligence apenas em 2004 (Qlik, 2016). A tendência é de que os dois produtos sejam integrados, permitindo que a organização se adapte à nova realidade do mercado, mas sem descartar as funcionalidades mais complexas e tradicionais. Por outro lado, o Power BI surgiu em 2014 como um produto complementar ao Office 365, tendo evoluído para a solução SSBI oferecida atualmente. Vale salientar que a Microsoft já havia desenvolvido outros produtos relacionados, como o Power View e o Power Pivot, iniciativas que acompanharam o SQL Server 2012 e o Excel 2010, respectivamente, mas que se apresentavam apenas como produtos complementares (Microsoft Trends, 2014).

Apesar disso, em relação ao objetivo “facilitar o acesso a fontes de dados”, as três ferramentas apresentaram a mesma pontuação (100 pontos), o que revela grande preocupação das empresas desenvolvedoras em oferecer um acesso a fontes de dados variadas, trazendo maior liberdade para o usuário. Em relação à “facilidade de uso”, a ferramenta Qlik Sense apresentou o resultado menos satisfatório por conta da ausência de funcionalidades que permitam criar visualizações de forma automática, tendo recebido pontuação semelhante às das outras ferramentas no que diz respeito às outras características relacionadas ao objetivo em questão.

Novamente, tratando-se do objetivo “Permitir fácil implantação e gerenciamento”, o Qlik Sense recebeu a menor pontuação, o que se justifica pelo fato de ainda não oferecer uma solução como serviço (SaaS) completa e customizável, apresentando limite de usuários e armazenamento. Por fim, em relação ao objetivo “Facilitar o consumo dos resultados”, o Power BI sai na frente com pontuação máxima, devido a sua funcionalidade “Perguntas e Respostas” que permite a realização de pesquisas em linguagem natural⁵, sendo “retornadas respostas na forma de gráficos e quadros” (Power BI, 2015c).

⁵ Até o momento da escrita deste trabalho, o recurso de Perguntas e Respostas estava disponível apenas em Inglês.

5 Conclusão

O principal objetivo deste trabalho foi realizar uma análise comparativa entre três ferramentas para Self-service Business Intelligence (SSBI), identificadas como uma nova tendência no mercado de soluções para Inteligência de Negócios (Gartner, 2015b). Ao longo deste documento, o conceito de SSBI foi definido, assim como as características desejáveis às ferramentas com esta finalidade. Em seguida, foram apresentados conceitos relacionados à Inteligência de negócios, como data warehouses, modelo dimensional, Online Analytical Processing (OLAP), mineração de dados e visualização de dados. As soluções Tableau, Qlik Sense e Power BI foram então apresentadas em seus aspectos gerais por meio de exemplos de uso. Por fim, a análise comparativa entre as ferramentas foi realizada.

Por meio dos resultados, concluiu-se que existe grande preocupação em “facilitar o acesso a fontes de dados” por parte dos fabricantes de soluções para SSBI, característica que apresentou desempenho máximo por parte das três ferramentas analisadas. Além disso, também identificou-se a priorização em “permitir fácil implantação e gerenciamento”, por meio da oferta de soluções baseadas em nuvem, assim como em “facilitar o consumo dos resultados” através da integração com ferramentas de escritório, do fornecimento de portais de acesso compartilhado, da visualização de dados avançada, dos ambientes colaborativos e do acesso por meio de dispositivos móveis.

Por outro lado, também foi possível perceber o investimento pontual em diferenciais competitivos como, por exemplo a presença da ferramenta de busca em linguagem natural no Power BI (Power BI, 2015c), e a funcionalidade de recomendação de tipos de visualizações (gráficos) de acordo com as seleções realizadas pelo usuário, apresentada pelo Tableau (Tableau Online Help, 2015c), soluções que visam atingir o objetivo de “tornar as ferramentas de BI fáceis de usar”.

5.1 Dificuldades encontradas

A principal dificuldade encontrada durante o desenvolvimento deste trabalho foi a limitação no uso da versão gratuita da ferramenta Tableau, que só permite o teste de sua versão Desktop por 14 dias, não sendo oferecida versão *trial* das outras edições.

5.2 Trabalhos futuros

Em trabalhos futuros pode-se realizar um aprofundamento da análise comparativa por meio da atribuição de pesos (grau de importância) para cada característica. Também sugere-se a extensão no número de ferramentas analisadas de acordo com a próxima versão do Quadrante Mágico para Plataformas Analíticas e de Business Intelligence, proposto pelo Gartner Group.

Referências

- Aalst, W. (2013). **Process Cubes: Slicing, Dicing, Rolling Up and Drilling Down Event Data for Process Mining**. Disponível em: <http://www.wis.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p745.pdf>. Acesso em jan. 2016.
- ABES Software. (2015). **Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências**. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2015-digital.pdf>. Acesso em jan. 2016.
- Apache Spark. (2016). **Home**. Disponível em: <http://spark.apache.org/>. Acesso em jan. 2016.
- Chen, H et al. (2012). **Business Intelligence and Analytics: from Big Data to big impact**. MIS Quarterly, Vol 36.
- Gartner Group. (2015). **Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms**. Disponível em: <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-2AELNBP&ct=150223&st=sb>. Acesso em set. 2015.
- Gartner Group. (2015b). **Gartner Says Power Shift in Business Intelligence and Analytics Will Fuel Disruption**. Disponível em: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2970917>. Acesso em set. 2015.
- Google Analytics. (2016). **Home**. Disponível em: <http://www.google.com/analytics/?hl=pt-BR>. Acesso em jan. 2016.
- Imhoff, C; White, C. (2011). **Self-service Business Intelligence: empowering users to generate insights**. Disponível em: http://www.sas.com/resources/asset/TDWI_BestPractices.pdf. Acesso em out. 2015.
- Inmon, W. H. (2005). **Building the Data warehouse**. Wiley, 4ed.
- Johansson, B.; Alkan, D.; Carlsson, R. (2015). **Self-Service BI does it Change the Rule of the Game for BI Systems Designers**. CEUR Workshop Proceedings.
- Kimball, R; Ross, M. (2013). **The Data warehouse Toolkit**. Wiley, 3ed.
- Lapa, J.; Bernardino, J.; Figueiredo, A. **A Comparative Analysis of Open Source Business Intelligence Platforms**. ISDOC '14 Proceedings of the International Conference on Information Systems and Design of Communication. p. 86-92.
- Metric Insights. **Home**. Disponível em: <http://www.metricinsights.com/>. Acesso em dez. 2015.

Microsoft Trends. **PowerView vs. PowerPivot vs. Power BI.** (2014). Disponível em: <http://www.microsofttrends.com/2014/02/15/powerview-vs-powerpivot-vs-power-bi/>. Acesso em jan 2016.

MSDN. (2016). **Data Mining Concepts.** Disponível em: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms174949.aspx>. Acesso em jan. 2016.

Oracle. (2016). **The Multidimensional Data Model.** Disponível em: <https://web.stanford.edu/dept/itss/docs/oracle/10g/olap.101/b10333/multimodel.htm>. Acesso em jan. 2016.

Power BI. (2015a). **Power BI – conceitos básicos.** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/documentation/powerbi-service-basic-concepts/#conceitos-do-power-bi>. Acesso em dez. 2015

Power BI. (2015b). **Visualizações personalizadas no Power BI.** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/documentation/powerbi-custom-visuals/>. Acesso em dez. 2015.

Power BI. (2015c). **Perguntas e Respostas no Power BI.** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/documentation/powerbi-service-q-and-a/>. Acesso em dez. 2015.

Power BI. (2015d). **Set data alerts in the iPhone app (Power BI for iOS).** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/documentation/powerbi-mobile-set-data-alerts-in-the-iphone-app/>. Acesso em dez. 2015.

Power BI. (2015e). **Annotate and share a tile from the iPhone app (Power BI for iOS).** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/documentation/powerbi-mobile-annotate-and-share-a-tile-from-the-iphone-app/>. Acesso em dez. 2015.

Power BI. (2015f). **Home.** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em dez. 2015.

Power BI. (2015g). **Mobile.** Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/mobile>. Acesso em jan. 2016.

Power BI Ideas. (2015). **Export the dashboard view to formats like pdf, word, ppt slide.** Disponível em: <https://ideas.powerbi.com/forums/265200-power-bi/suggestions/6998865-export-the-dashboard-view-to-formats-like-pdf-wor>. Acesso em dez. 2015.

Qlik. (2015). **Qlik DataMarket.** Disponível em: <http://www.qlik.com/products/data-market>. Acesso em dez. 2015.

Qlik. (2015b). **Qlik Sense self-service visualization.** Disponível em: <http://www.qlik.com/products/qlik-sense>. Acesso em dez. 2015.

Qlik. (2016). **Our history.** Disponível em: <http://www.qlik.com/company/about-the-company/history>. Acesso em jan. 2016.

Qlik Branch. (2015a). **About Qlik Branch.** Disponível em: <http://branch.qlik.com/#/aboutBranch>. Acesso em dez. 2015.

Qlik Branch. (2015b). **Qlik Sense and R integration, examples.** Disponível em: <http://branch.qlik.com/#/project/5677d32d7f70718900987bdd>. Acesso em dez. 2015.

Qlik Help. (2015a). **Aplicativos.** Disponível em: <http://help.qlik.com/sense/2.1/pt-BR/online/#./Subsystems/Hub/Content/Apps/apps.htm>. Acesso em dez. 2015.

Qlik Help. (2015b). **Usando o editor de carga de dados.** Disponível em: <https://help.qlik.com/sense/1.1/pt-BR/online/Subsystems/Hub/Content/LoadData/UseDataLoadEditor.htm>. Acesso em dez. 2015.

Qlik Help. (2015c). **Trabalhando com itens mestres.** Disponível em: [http://help.qlik.com/sense/2.1/pt-BR/online/#./Subsystems/Hub/Content/Assets/work-with-master-items.htm?Highlight=itens mestres](http://help.qlik.com/sense/2.1/pt-BR/online/#./Subsystems/Hub/Content/Assets/work-with-master-items.htm?Highlight=itens%20mestres). Acesso em dez. 2015.

Qlik Help. (2015d). **Histórias.** Disponível em: https://help.qlik.com/sense/2.0/pt-BR/online/#./Subsystems/Hub/Content/StoryTelling/Story/story.htm%3FTocPath%3DTrabalhando%2520com%2520o%2520Qlik%2520Sense%7CConceitos%7CMais%2520conceitos%7C_____9. Acesso em dez. 2015.

Qlik Help. (2015e). **Um exemplo de como usar as funções linest.** Disponível em: <https://help.qlik.com/sense/2.1/pt-BR/online/#./Subsystems/Hub/Content/ChartFunctions/StatisticalAggregationFunctionsinCharts/linest-example.htm?Highlight=linest>. Acesso em dez. 2015.

Qlik Help. (2015f). **Exporting data, sheets and visualizations.** Disponível em: [https://help.qlik.com/sense/2.0/en-US/online/#Videos/Videos-exporting-data-sheets-visualizations.htm?Highlight=export to pdf](https://help.qlik.com/sense/2.0/en-US/online/#Videos/Videos-exporting-data-sheets-visualizations.htm?Highlight=export%20to%20pdf). Acesso em dez. 2015.

Qlik Investor. (2014). **Qlik Launches Full Qlik Sense Product To Answer Need for Governed Self-Service Business Intelligence and Data Visualization.** Disponível em: <http://investor.qlik.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=871289>. Acesso em jan. 2016.

Rusaneanu, A. (2013). **Comparative Analysis of the Main Business Intelligence Solutions**. Informatica Economica vol. 17, no. 2/2013

Sobral, F.; Peci, A. **Administração - Teoria e Prática no Contexto Brasileiro**. 1a Ed. São Paulo: Prentice Hall. 2008

Sulaiman, S.; Gómez, J. M.; Kurzhöfer, J. (2013). **Business Intelligence Systems Optimization to Enable Better Self-Service Business Users**. CEUR Workshop Proceedings.

Ranjan, J. (2005). **Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques and Benefits**. Journal of Theoretical and Applied Information Technology.

Support Office. (2015). **Power BI - Guia de Introdução**. Disponível em: <https://support.office.com/pt-br/article/Power-BI-Guia-de-Introdu%C3%A7%C3%A3o-bd30711a-7ccf-49e8-aafa-2e8f481e675d>. Acesso em dez. 2015.

Tableau. (2015). **All Data Sources**. Disponível em: <http://www.tableau.com/solutions/data-sources>. Acesso em Nov. 2015.

Tableau. (2015b). **Produtos**. Disponível em: <http://www.tableau.com/pt-br/products>. Acesso em dez. 2015.

Tableau Careers. **Our Story**. Disponível em: <https://careers.tableau.com/ourstory>. Acesso em jan. 2016.

Tableau Support Community. **Email blast based on data condition**. Disponível em: <https://community.tableau.com/thread/154591>. Acesso em dez. 2015.

Tableau Online Help. (2015a). **Pastas de trabalho e folhas**. Disponível em: http://onlinehelp.tableau.com/current/pro/online/windows/pt-br/environ_workbooksandsheets.html. Acesso em dez. 2015.

Tableau Online Help. (2015b). **Export Data**. Disponível em: http://onlinehelp.tableau.com/current/pro/online/mac/en-us/save_export_data.html. Acesso em dez. 2015.

Tableau Online Help. (2015c). **Show me**. Disponível em: http://onlinehelp.tableau.com/current/pro/online/mac/en-us/buildauto_showme.html. Acesso em dez. 2015.

Tableau Online Help. (2015d). **Funções de dados: Dimensão x medida**. Disponível em: http://onlinehelp.tableau.com/current/pro/online/mac/pt-br/datafields_typesandroles_dataroles_dimensionmeasure.html. Acesso em dez. 2015.

Tableau Knowledge Base. (2015). **Filtering Multiple Dimensions Using Parameters**. Disponível em: <http://kb.tableau.com/articles/knowledgebase/filtering-multiple-dimensions-using-parameters>. Acesso em dez. 2015.

Tableau Learn. (2015). **R Integration**. Disponível em: <http://www.tableau.com/learn/tutorials/on-demand/r-integration?signin=61c7e6f4f2bd4a1107249b0706798fd6>. Acesso em dez. 2015.

Tableau Learn. (2015b). **In-Memory or Live Data: Which Is Better?** Disponível em: <http://www.tableau.com/learn/whitepapers/memory-or-live-data>. Acesso em dez. 2015

The Biccountant. (2015). **Use R to export data from Power BI (and Power Query)**. Disponível em: <http://www.thebiccountant.com/2015/12/28/how-to-export-data-from-power-bi-and-power-query/>. Acesso em dez. 2015.

Yellowfin. (2014). **BI and analytics delivering over 1300% ROI according to Nucleus Research**. Disponível em: <http://www.yellowfinbi.com/YFCommunityNews-BI-and-analytics-delivering-over-1300-ROI-according-to-Nucleus-Research-Do-you-b-175078>. Acesso em jan. 2016.

APÊNDICE A
Clientes.csv

IdCliente	PrimeiroNome	Sobrenome	Sexo	Telefone	Email	Data de nascimento
1	Maria	da Silva	F	5555-4444	maria@exemplo.com	04/10/80
2	José	dos Santos	M	1234-5678	jose@exemplo.com	01/01/85
3	Cristina	Pereira	F	5678-1234	cristina@exemplo.com	02/12/90
4	João	Marques	M	1938-3183	joao@exemplo.com	01/10/00
5	Rita	Silva	F	1288-8485	rita@exemplo.com	12/11/91
6	Pedro	Souza	M	1190-4884	pedro@exemplo.com	20/06/72
7	Rafael	Andrade	M	5555-1111	rafael@exemplo.com	09/03/88
8	Elizabeth	Braga	F	1111-5555	elizabeth@exemplo.com	11/05/64
9	Antônio	Pereira	M	7653-1234	antonio@exemplo.com	30/01/67

APÊNDICE B
Compras.csv

CodCompra	Data	IdCliente	ValorCompra
1	01/01/15	1	100
2	03/02/15	1	45
3	15/01/15	2	2
4	03/03/15	2	40
5	02/01/15	3	33
6	01/05/15	4	15
7	10/06/15	5	30
8	06/04/15	6	189
9	09/02/15	6	200
10	11/02/15	7	15
11	15/06/15	7	20
12	09/03/15	7	45
13	02/04/15	7	20
14	01/01/15	8	100