



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO

GESTÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**ESTÁGIO PROFISSIONAL EM BUSINESS INTELLIGENCE NA ANA
AEROPORTOS**

JOÃO MANUEL DE LEÇA PEREIRA CAVACO

FEVEREIRO - 2013



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO

GESTÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**ESTÁGIO PROFISSIONAL EM BUSINESS INTELLIGENCE NA ANA
AEROPORTOS**

JOÃO MANUEL DE LEÇA PEREIRA CAVACO

ORIENTAÇÃO:

PROFESSORA DOUTORA ANA MARIA MARQUES DOS SANTOS LUCAS

ENGENHEIRO MANUEL CHAVES MAGALHÃES

FEVEREIRO – 2013

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha orientadora Prof.^a Eng.^a Ana Lucas e ao Eng.^o Manuel Chaves Magalhães pela oportunidade de realizar este estágio.

Uma palavra de apreço a todos os membros da DSTIC pelo caloroso ambiente que tive o prazer de presenciar ao longo do estágio, com um agradecimento especial aos membros da equipa de BI, Rui Carneiro, Nuno Ferreira e João Martins, e ainda ao colega de “ilha” José Silva, por todo o apoio e amizade ao longo do estágio e, espero, após este.

Ao meu companheiro de estágio Francisco Quintela, agradeço a camaradagem e, nos meus dias de pior disposição, a sua paciência!

Para toda a minha família um obrigado não basta, ao longo de toda a minha vida académica e não académica recebi o vosso apoio incondicional, e apenas posso ter esperança de todos os dias retribuir um pouco desse apoio.

Lista de Abreviaturas

ALS	Aeroporto de Lisboa
ANA	ANA Aeroportos de Portugal
ANAM	Aeroportos e Navegação Aérea da Madeira
BD	Base de Dados
BI	<i>Business Intelligence</i>
BICC	<i>Business Intelligence Competency Center</i>
BO	<i>Business Objects</i>
DSTIC	Direção de Sistemas e Tecnologias de Comunicação
DW	<i>Data Warehouse</i>
EIS	<i>Executive Information System</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETL	<i>Extract, Transform and Load</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MDM	<i>Master Data Management</i>
ODS	<i>Operational Data Store</i>
OLAP	<i>On-line Analytical Processing</i>
SSD	Sistemas de Suporte à Decisão

Resumo

Um aeroporto possui diferentes sistemas de informação para apoiar e desenvolver as suas atividades. Através da adoção de *Business Intelligence* (BI) é possível maximizar a utilidade da informação recolhida e o suporte aos processos de decisão do negócio, obtendo uma visão integrada do negócio e disponibilizando rapidamente informação relevante para o decisor.

Assim, a ANA Aeroportos utiliza a plataforma SAP *BusinessObjects* que permite aos utilizadores o acesso, criação e partilha de conteúdos, como relatórios ou *dashboards*, de modo a preencher as suas necessidades de informação, bem como ultrapassar a fragmentação de informação derivada da dispersão geográfica das suas unidades de negócio e das várias áreas de atividade existentes no Grupo ANA.

Neste trabalho é descrito o estágio efetuado na equipa de BI da ANA, através de um enquadramento teórico, da descrição das atividades desenvolvidas, bem como as conclusões retiradas desta experiência e algumas sugestões para projetos futuros.

Palavras-chave: Aeroporto, *Business Intelligence*, *BusinessObjects*, Relatórios

Abstract

In order to support its everyday activities an airport has different information systems. It is possible to maximize the value of their information output through the adoption of Business Intelligence (BI), which provides an integrated view over the organization while enabling decision makers to quickly access relevant information.

The SAP BusinessObjects platform is used by ANA Aeroportos to overcome a fragmented informational landscape derived from its geographically dispersed business units and multisectorial activities, while also giving its business users the possibility to access, create and share content, such as reports or dashboards, in order to fulfill their information needs.

The activities executed during the internship with ANA Business Intelligence team are described in this paper, along with a theoretical contextualization. The main conclusions gathered from this experience and some future projects suggestions are also highlighted.

Keywords: Airport, Business Intelligence, BusinessObjects, Reporting

Ésquilo (525 a.C. – 456 a.C.)

“Sábio não é o que sabe muitas coisas, mas o que sabe coisas úteis”

Índice

Agradecimentos	I
Lista de Abreviaturas	II
Resumo	III
Abstract	IV
Índice	VI
Índice de Figuras.....	VII
1. Introdução	1
2. Revisão da Literatura	2
2.1 <i>Indústria Aeroportuária e Problemas de Decisão</i>	2
2.2 <i>Business Intelligence</i>	4
2.2.1 <i>Componentes de sistemas de Business Intelligence</i>	5
2.2.2 <i>Ferramentas de Análise de um Sistema de BI</i>	9
3. Desenvolvimento do Estágio	13
3.1 <i>Caracterização do Estágio</i>	13
3.2 <i>Caracterização da Organização</i>	13
3.3 <i>Caracterização do Business Intelligence na ANA Aeroportos</i>	15
3.3.1 <i>Plataforma de BI - SAP BusinessObjects</i>	16
3.4 <i>Atividades desenvolvidas</i>	20
3.4.1 <i>ALS Gestão</i>	22
3.4.2 <i>Taxa Green Way</i>	22
3.4.3 <i>Trafego Aéreo ANAM</i>	22
3.4.4 <i>Boletim Mensal de Estatística de Carga Aérea</i>	23
3.4.5 <i>Relatórios para iPad</i>	28
4. Conclusões	31
4.1 <i>Desenvolvimento pessoal e profissional</i>	31
4.2 <i>Limitações</i>	32
4.3 <i>Considerações e Sugestões</i>	32
Referências Bibliográficas.....	35

Índice de Figuras

FIGURA 1 - Estrutura do Negócio (ANA, 2011)	14
FIGURA 2 - Arquitetura de BI na ANA Aeroportos	16
FIGURA 3 - Quadrante Mágico da Gartner (2013).....	17
FIGURA 4 – Universo BO (Getz 2011).....	20
FIGURA 5 - Aspeto final do boletim versus <i>template</i> em <i>excel</i> da página correspondente	25
FIGURA 6 - Exemplo de uma das <i>Queries</i> do Boletim Estatístico de Carga Aérea.....	27
FIGURA 7 - Relatório de Trafego por Período IATA para iPad.....	29
FIGURA 8 - Exemplo de informação por centro de negócio e tipo de voo através de secções	29
FIGURA 9 - Relatório de Indicadores Financeiros para <i>iPad</i>	30

1. Introdução

Os processos de tomada de decisão são consensualmente considerados como fatores chave na gestão das organizações, sendo, cada vez mais, sustentados por análises estruturadas dos dados (Martinsons & Davison, 2007).

Assim, e na medida em que o futuro de cada organização está intimamente ligado ao resultado da soma dos impactos de cada uma das decisões, também os instrumentos que permitem uma tomada de decisão informada são crescentemente valorizados nas organizações modernas: não é só necessário o máximo de informação, mas é sobretudo necessário produzir conhecimento pertinente para suportar os mais variados processos de decisão (Cody et al., 2002).

O ambiente de sistemas de informação das organizações inclui atualmente vários sistemas que registam as mais diversas atividades, criando e armazenando uma crescente quantidade de dados provenientes de fontes internas e externas à organização. Torna-se essencial organizar e trabalhar estes dados para que se transformem em informação relevante, criando valor para a organização através do suporte à tomada de decisão (Cody et al., 2002).

Através da adoção de um sistema de *Business Intelligence* (BI) é possível potenciar a utilidade da informação recolhida pela organização e consequentemente o suporte aos processos de decisão do negócio, através da integração de dados de diversas fontes, obtendo uma visão que pode ser histórica, presente ou até preditiva, e disponibilizando a informação de forma rápida e clara ao decisor (Hosack et al., 2012; Valacich & Schneider, 2011).

Um aeroporto possui diferentes sistemas de informação para suportar e desenvolver as suas diferentes atividades, como, por exemplo a gestão de tráfego, recursos humanos, segurança, faturação, entre muitas outras áreas, Como tal é relevante a existência de um sistema com as características do BI,

permitindo a integração de dados dos diferentes sistemas operacionais de forma a obter uma visão completa da organização.

A realização de um estágio nesta área torna-se benéfica, não só pela experiência profissional adquirida, mas também pela vivência dentro de uma organização com uma grande componente tecnológica e diferentes necessidades de informação. Esta oportunidade permitiu ao estagiário adquirir e consolidar conhecimentos práticos e teóricos na área de sistemas de informação, especificamente relacionados com *business intelligence*.

As atividades desenvolvidas no decurso do estágio consistiram principalmente na criação de relatórios com diferentes graus de complexidade, permitindo não só uma experiência aprofundada com a ferramenta SAP *BusinessObjects* (BO) nesta componente, como também uma noção das necessidades de informação para uma organização com as características da ANA Aeroportos. Estas atividades permitiram a aquisição de conhecimentos sobre o ambiente aeroportuário, tendo ainda beneficiado dos contactos, internos ou externos à organização, estabelecidos durante o estágio

O relatório encontra-se dividido em quatro partes. A primeira parte consiste nesta introdução, seguindo-se a revisão da literatura de forma a enquadrar as atividades desenvolvidas, descritas na terceira parte deste documento, que contem ainda uma breve descrição da organização e do seu ambiente de BI. A quarta e última parte consiste na conclusão, onde se apresenta o balanço do estágio realizado bem como sugestões de projetos que possam ser realizados.

2. Revisão da Literatura

2.1 Indústria Aeroportuária e Problemas de Decisão

Tradicionalmente, os aeroportos eram vistos como um serviço público que consistia num complexo de infraestruturas que permitiam às transportadoras aéreas desenvolver o seu negócio de transporte de passageiros, carga e correio, sendo estas a fonte de receita do aeroporto. As pessoas iam ao

aeroporto para partir num avião, os passageiros não eram vistos como uma fonte de rendimento independente das transportadoras (Gillen, 2011).

Nas últimas décadas a indústria aeroportuária tornou-se mais dinâmica e competitiva, tendo diversificado as suas atividades e fontes de receitas, em particular na área “não aviação”. Vários fatores contribuíram para esta mudança (Zenglein & Müller, 2007):

- A diminuição do controlo estatal no setor, bem como alguns processos de privatização, levaram à adoção de princípios do setor privado, aumentando a capacidade e motivação para identificar fontes alternativas de rendimento de forma a gerar lucros e garantir um crescimento sustentado;
- O aumento concorrencial observado entre as transportadoras causou uma diminuição nos preços das viagens e um aumento no número de passageiros. As margens das transportadoras foram assim reduzidas, provocando pressões no sentido de controlar as taxas cobradas pelos aeroportos e conseqüente redução nas receitas.

Com estas alterações na economia aeroportuária, a área “não aviação” tornou-se uma fonte de receitas essencial para os aeroportos modernos. As margens mais elevadas permitem uma maior manobra comercial com as transportadoras no sentido de aumentar o volume de passageiros que, por sua vez, contribui para o aumento das receitas comerciais. No presente é atrativo, tanto para os gestores como para os investidores que um aeroporto tenha uma forte componente de não aviação (Zenglein & Müller, 2007).

A evolução das últimas décadas tornou ainda mais importante o papel dos sistemas de informação no suporte à tomada de decisão, sendo que, no caso do setor aeroportuário, a riqueza de informação recolhida pode ser crucial para o sucesso da organização. O setor tem sido submetido a mudanças, não só ao nível do ambiente concorrencial, mas também em termos de mentalidade de gestão e exploração de novas áreas de atividade. Um aeroporto pode potenciar a informação recolhida como recurso de marketing através da sua

disponibilização aos *stakeholders*, sendo fator atrativo para as transportadoras aquando da escolha de novos destinos (Graham, 2008).

2.2 Business Intelligence

O termo *business intelligence* terá mais de 50 anos, tendo sido utilizado por Luhn (1958, p.314) como a “habilidade de apreender as inter-relações dos factos apresentados, numa forma que permita guiar a ação rumo a um objetivo desejado”.

Em 1989 o termo é popularizado por Howard Dresner como denominador geral para descrever um conjunto de conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisão do negócio através da utilização de sistemas de suporte à decisão (Power, 2007).

Power (2008, p.150) considera que um sistema de BI é um Sistema de Suporte à Decisão (SSD) orientado aos dados, que suporta principalmente consultas (*queries*) sobre uma Base de Dados (BD) histórica, bem como a produção de relatórios. Estes sistemas foram, ao longo dos anos apelidados, de SSD *data-driven*, SSD de recolha apenas, *Executive Informations Systems* (EIS), *On-line Analytical Processing* (OLAP) e sistemas de BI.

Para Wu et al (2007), BI é um termo de gestão utilizado para descrever aplicações e tecnologias que são utilizadas para recolher, aceder, e analisar dados e informação acerca da organização, ajudando a tomar melhores decisões. A finalidade do BI é fornecer informação utilizável.

O âmbito do BI cobre processos relacionados com tecnologia bem como processos relacionados com o negócio (Schwenk, 2010), tendo English (2005) proposto as seguintes definições:

- **BI** - "Capacidade de uma empresa para agir eficazmente através da exploração dos seus recursos humanos e de informação.";
- **Ambiente de BI** - Informação de qualidade contida em bases de dados bem desenhadas, em conjunto com ferramentas adequadas ao negócio,

que fornecem aos utilizadores acesso atempado e de forma intuitiva às informações, permitindo tomar decisões corretas.

Os sistemas de *business intelligence* “combinam recolha, armazenamento de dados, gestão do conhecimento e ferramentas analíticas, de forma a apresentar informação complexa a nível interno e competitivo, aos decisores” (Negash, 2004, p.178), fornecendo ferramentas especializadas para análise de dados, consultas, e criação de relatórios.

O BI permite aos membros da organização analisar informação de negócio com vista a suportar e melhorar a qualidade da informação disponível, tradicionalmente para decisões ao nível da gestão, mas também para melhoria de processos operacionais, gestão da cadeia de fornecimento, produção e serviço ao cliente (Elbashir et al., 2008, p.136).

Uma organização pode também beneficiar de um sistema de BI em termos de qualidade de dados, através de uma maior preocupação com processos relacionados com a gestão de dados, sendo alguns exemplos os processos de limpeza de dados, a unificação de definições de termos chaves de negócio, a gestão de metadados e a *master data management* (Popovič et al., 2012).

2.2.1 Componentes de sistemas de Business Intelligence

2.2.1.1 Data Warehouse e Data Marts

Um *Data Warehouse* (DW) é um repositório de dados separado das bases de dados operacionais da organização, definido como “uma coleção de dados orientada por assunto, integrada, variável no tempo e não-volátil, que suporta o processo de decisão da gestão”(Inmon, 2002, p.31).

Ao contrário de uma base de dados operacional, o DW permite uma visão histórica dos dados, consolidando dados provenientes de múltiplas fontes, permitindo análise de dados e suporte à decisão, fazendo sentido a sua separação em relação à base de dados operacional, de forma a garantir uma alta performance em ambos os sistemas.

Um *data mart* é um subconjunto de um DW orientado para os requisitos específicos de um departamento ou função de negócio, razão pela qual é frequentemente moldado às necessidades de um conjunto de utilizadores por departamento ou área de negócio. Qualquer departamento poderá ter o seu próprio *data mart*, sendo que os dados presentes num *data mart* serão provenientes do DW, se bem que em menor escala e com uma quantidade significativa de dados sumarizados ou agregados (Inmon et al., 2008, p.13).

Algumas das características dos *data marts* são (Oppel, 2004, p.344):

- Foco num departamento ou processo de negócio;
- Não conter normalmente dados operacionais;
- Implementação típica com recurso ao *star schema*.

Os *data marts*, e o DW, são geralmente baseados num modelo de dados multidimensional, em que os dados são representados em forma de cubo, seguindo normalmente um dos seguintes esquemas (Cyran, 2003; Kimball & Ross, 2002; Oppel, 2004):

- *Star Schema* (Esquema em estrela) – Desenvolvido por Ralph Kimball, consiste numa tabela de factos com várias tabelas dimensionais associadas, em forma de estrela;
- *Snowflake Schema* (Esquema Floco de Neve) – Nesta variante as dimensões podem ter sub-dimensões próprias, adicionando profundidade. É uma variação do esquema em estrela, dado que normalizando as dimensões de um esquema em estrela se obtém o esquema floco de neve;
- *Constellation* (Constelação) – É um conjunto de tabelas de factos que partilham tabelas dimensionais, podendo, no entanto, causar limitações às potencialidades de *queries* do DW.

Uma tabela de factos contém medidas e métricas (p.e. quantidade vendida) que correspondem aos factos do negócio, bem como duas ou mais chaves estrangeiras provenientes das tabelas dimensionais, ao passo que estas

contêm atributos que descrevem o negócio (cliente, produto), contextualizando os valores presentes na tabela de factos (Kimball & Ross, 2002, p.16-21).

Um DW bem construído terá um impacto significativo a vários níveis, com potencial para um elevado retorno do investimento, ao permitir descobrir novas formas de aumentar a eficiência e as receitas da organização, bem como aumentar a qualidade do suporte à decisão.

As abordagens para desenho de DW mais debatidas foram introduzidas por Inmon (2002) e Kimball (2002), com as abordagens *top down* e *bottom up*, respectivamente.

A “*Corporate Information Factory*” de Inmon (2002), correspondente à abordagem *top down* defende a criação de um repositório central com um modelo de dados normalizado, alimentando *data marts* dependentes, com modelos de dados dimensionais, de forma a permitir a exploração de dados numa lógica departamental.

A abordagem *bottom up* de Kimball (2002) consiste na criação de *data marts* com modelos de dados dimensionais, permitindo a análise de dados para fins ou departamentos específicos. Os *data marts* podem ser combinados formando um DW da organização através de um interface de ligação (“*bus*”), tendo Kimball (2002) chamado a esta arquitetura “*Data warehouse bus architecture*”.

Existem outras abordagens que podem ser utilizadas, normalmente adoptando princípios de uma ou de ambas destas (Burstein et al., 2008b).

O ambiente de DW inclui, tradicionalmente, para além de uma base de dados, uma solução ETL que permite realizar operações que passam pela extração a partir das fontes, transformação e inserção dos dados na DW e um motor OLAP para realização de consultas, ferramentas de análise e outras aplicações que gerem o processo de recolha e entrega dos dados, de forma útil e relevante, aos utilizadores do negócio (Cyrán, 2003).

2.2.1.2 Extract, Transform, Load (ETL)

A área de *data staging* de um DW consiste numa área de armazenamento intermediária, entre as fontes de dados e o próprio *data warehouse*, onde se executam o conjunto de processos que integram o chamado ETL (Kimball & Ross, 2002; Kimball & Caserta, 2004):

Os dados começam por ser extraídos das fontes de dados, que podem ser diferentes sistemas, desde bases de dados ou sistemas operacionais, a folhas de cálculo ou até fontes de dados externas.

Uma vez extraídos para a área de *staging*, são submetidos a várias transformações, como por exemplo a limpeza de dados, em que se identificam e corrigem erros, omissões ou lacunas, resolução de conflitos entre fontes de dados potencialmente incompatíveis, ou a *data deduplication* para eliminação de redundâncias.

Concluídas as transformações, os dados são carregados nas tabelas de dimensões e de factos do DW.

2.2.1.3 Operational Data Store (ODS)

Não existe um consenso geral em relação à definição de ODS. Para Imhoff et al. (2003), é uma coleção de dados integrados, detalhados e atuais que suporta decisões táticas, podendo ser apresentados praticamente em tempo real. Para Inmon et al. (2008) o ODS é uma estrutura híbrida entre o DW e os sistemas operacionais. Os dados são transformados, normalmente através do ETL, num formato integrado e, uma vez colocados no ODS, ficam disponíveis para SSD bem como para processamento transaccional.

Kimball e Ross (2002) defendem que a existência de um ODS apenas faz sentido quando os sistemas operacionais não são capazes de suportar as necessidades de informação da organização, podendo ser um sistema adicional entre os sistemas operacionais e o DW, que fornece informação transaccional integrada de acordo com as necessidades operacionais.

2.2.1.4 Metadata Management

A gestão dos Metadados implica a implementação de políticas, aplicações e processos, aderindo aos *standards* de metadados. Engloba também o processo, automático ou manual, de aquisição e manutenção de metadados, de forma a descrever, descobrir, preservar e aceder aos dados a que se referem (Westbrooks, 2005, p.6). Um repositório de metadados deverá ter informação sobre os dados existentes numa organização, ajudando efetivamente na compreensão e pesquisa sobre o que existe na organização por parte dos utilizadores. Kimball e Ross (2002, p.113) fazem uma analogia entre os metadados e uma enciclopédia para a DW.

2.2.2 Ferramentas de Análise de um Sistema de BI

2.2.2.1 Relatórios

Uma das ferramentas de análise mais utilizadas num sistema de BI são os relatórios, que consistem geralmente num documento que apresenta um conjunto específico de dados de uma forma estruturada, permitindo a entrega da informação necessária aos utilizadores, no formato que estes desejem, através de informação resumida, utilizando tabelas dinâmicas (*pivot tables*), gráficos, ou de outras formas (Janus & Misner, 2011).

Atualmente, estes relatórios são principalmente consumidos eletronicamente, sendo analisados diretamente no monitor, exportados para formatos como *pdf* ou *Excel*, ou copiados para apresentações *PowerPoint* (Janus & Misner, 2011).

Nas soluções de BI modernas existe um sistema de relatórios, permitindo a criação de relatórios, com dados de uma ou mais fontes, bem como o seu agendamento e distribuição pelos utilizadores (Janus & Misner, 2011; Kroenke & Auer, 2011).

Funções de um sistema de relatórios (Kroenke & Auer, 2011):

- Criação de Relatórios – ligação das fontes de dados, criação da estrutura e formatação do relatório;

- Gestão de Relatórios – Envolve a definição dos utilizadores que recebem cada relatório, quando e por que via. Nestes sistemas é geralmente possível definir contas e grupos de utilizadores de forma a designar grupos específicos;
Os metadados de atribuição do relatório podem, não só, designar qual o relatório atribuído a cada utilizador ou grupo, mas também o formato e via pela qual este deve ser enviado aos seus destinatários;
- Entrega de Relatórios – A função de entrega permite o envio dos relatórios na altura apropriada, ou serem abertos pelo utilizador com base nos metadados de gestão de relatórios. O sistema de entrega utiliza o sistema operativo e outras componentes de segurança de forma a garantir que apenas utilizadores autorizados recebam os relatórios.

É também importante que seja possível aos analistas, através dos chamados relatórios *ad-hoc* ou *self-service*, criarem os seus próprios relatórios a partir das fontes de dados escolhidas. Estes relatórios terão, em princípio, um foco mais restrito e um número reduzido de utilizadores, sendo frequentemente destinados apenas para o utilizador que desenhou o relatório (Janus & Misner, 2011, p.15).

No entanto, os relatórios mais complexos deverão manter-se no centro da linha de produto do BI, dado serem produzidos por programadores profissionais. Os seus requisitos frequentemente incluem um posicionamento perfeito dos elementos do relatório, uma linguagem de *scripting* quase tão poderosa como uma linguagem de programação e a habilidade de manusear muitos detalhes, garantindo, simultaneamente, a qualidade de informação (Niu et al., 2012, p.22-23).

Os fornecedores de plataformas de BI devem ter a preocupação de permitir ao utilizador lidar com uma grande variedade de estilos de relatórios, sejam financeiros, operacionais, de performance ou outros, facultando a possibilidade de interagir completamente com o conteúdo, através das várias plataformas de entrega, seja num *browser*, dispositivos móveis ou ambientes de portal comuns (Hagerty et al., 2012).

2.2.2.2 Dashboards

Os *dashboards* vão buscar o seu nome ao painel presente nos automóveis, cuja função é permitir ao condutor a visão rápida de toda a informação mais crítica sobre o veículo e a sua condução. De igual forma, os *dashboards* no negócio servem para detetar rapidamente informação importante (Negash & Gray, 2008, p.184) .

Um *dashboard* consiste geralmente numa vista agregada de várias medidas, podendo consistir numa coleção de gráficos com tendências, estatísticas, *KPI* ou alertas, apresentados de uma forma gráfica que recorre, por exemplo, a mostradores ou semáforos (repetindo a analogia automóvel), o que permite ao utilizador obter, rapidamente, a informação necessária (Valacich & Schneider, 2011, p.263-265).

Os *dashboards* digitais evoluíram a partir dos EIS cuja finalidade era permitir à gestão de topo analisar informação relevante de forma condensada, permitindo uma análise rápida ao estado da organização (Valacich & Schneider, 2011, p.263-265).

Por outro lado, os *dashboards* são, no presente, utilizados também a nível operacional, sendo úteis para analisar dados em tempo real, permitindo detetar situações como quebras de serviço ou picos de produção (Janus & Misner, 2011).

2.2.2.3 Key Performance Indicators (KPI)

Os KPI permitem a uma organização medir e quantificar o progresso da organização na concretização dos seus objetivos. São mais que uma ferramenta de gestão, fornecendo à organização uma visão clara do que é importante e do que é preciso melhorar. O critério SMART pode ajudar na sua definição, sendo um acrónimo para (Del Rio-Ortega et al., 2009, p.57):

- **Specific** (Específico) - O seu significado, ou o que mede, deve ser claro;
- **Measurable** (Mensurável) - Tem de ser quantificável de forma a poder ser medido;
- **Attainable** (Alcançável) - Não definir objetivos inalcançáveis;

- **Relevant** (Relevante) - Deve estar alinhado com a estratégia da organização;
- **Timely** (Temporal) - Deve ter definido o período de tempo em que é medido.

2.2.2.4 Scorecards

Os *Scorecards* ganharam popularidade com a introdução do *Balanced Scorecard*, cuja ideia base é a de que uma organização não se deve restringir apenas a indicadores financeiros tradicionais, mas recorrer também a indicadores como a satisfação do cliente, processos internos e a habilidade para inovar, o que vai permitir alinhar os objetivos estratégicos com várias perspetivas diferentes (Van Grembergen, 2000). Além do *Balanced Scorecard*, várias outras metodologias podem ser seguidas na execução de um *scorecard* (*Six Sigma*, CMM, etc).

No contexto do BI os *scorecards* são uma coleção de KPI, organizados de acordo com objetivos e estratégias de negócio, permitindo identificar rapidamente anomalias. Idealmente, estarão ligados a outros relatórios ou informações adicionais de forma a permitir aprofundar a análise, podendo ser o próprio *scorecard* um elemento dentro de um relatório ou *dashboard* (Niu et al., 2012).

2.2.2.5 On-line Analytical Processing (OLAP)

OLAP refere-se à atividade de realizar consultas, apresentando dados numéricos e texto, para fins analíticos, a partir de DW ou *data marts*. As ferramentas OLAP permitem aos utilizadores efetuarem consultas aos dados através de aplicações, permitindo um acesso fácil e de formas diversas. Ajuda a compreender as realidades do negócio que os dados capturam, levando a um processo de decisão baseado em factos (Burstein et al., 2008a). Permite capturar e categorizar os dados através de medidas e dimensões, formando o chamado cubo OLAP (Valacich & Schneider, 2011, p.250).

Algumas das funcionalidades básicas das ferramentas OLAP são (Burstein et al., 2008a):

- *Slice and dice* – Divide o cubo OLAP em partes menores de forma a permitir a análise de diferentes formas;
- *Pivot* (rodar) – reorganiza os atributos das dimensões;
- *Drill down/Drill up* (ou *roll up/roll down*) – corresponde a aumentar ou diminuir a granularidade dos dados da consulta.

3. Desenvolvimento do Estágio

3.1 Caracterização do Estágio

O estágio foi efetuado no âmbito do Trabalho Final de Mestrado, tendo sido realizado nas instalações da DSTIC (Direção de Sistemas e Tecnologias de Informação e Comunicação), pertencente à ANA Aeroportos.

Teve como objetivos a compreensão, pelo estagiário, das capacidades de *business intelligence* em termos de suporte à decisão para a gestão, especificamente através da utilização da plataforma SAP *BusinessObjects*, de forma a permitir:

- Conhecer o âmbito e o funcionamento da plataforma;
- Compreender processos e fatores que contribuem para a maximização do valor da informação;
- Identificar os indicadores chave das atuais aplicações analíticas implementadas no contexto aeroportuário;
- Compreender o papel das aplicações analíticas na monitorização dos processos e universos funcionais em produção;
- Desenvolver, de forma autónoma, relatórios e *dashboards* devidamente especificados pela ANA.

3.2 Caracterização da Organização

A ANA - Aeroportos de Portugal, nasceu em 1998 da cisão da antiga Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea, separando-se em ANA - Aeroportos de

Portugal, SA, voltada para a gestão aeroportuária, e NAV, EP, para a navegação aérea.

Tem como missão “gerir de forma eficiente as infraestruturas aeroportuárias a seu cargo, ligando Portugal ao mundo, e contribuir para o desenvolvimento económico, social e cultural das regiões em que se insere”.

A ANA é responsável pela gestão dos aeroportos de Lisboa (Portela), Faro, Porto (Francisco Sá Carneiro), Ponta Delgada (João Paulo II), Horta, Santa Maria e Flores, bem como dos aeroportos da Madeira e Porto Santo por via da ANAM, tendo o Grupo ANA atingido em 2011 um movimento de 30,1 milhões de passageiros (ANA Aeroportos, 2011).

O Grupo ANA detém uma participação de 70% na ANAM, detendo ainda 100% da Portway, subsidiária de *handling*, bem como 84,41% da NAER, cuja finalidade é desenvolver o projeto do novo Aeroporto de Lisboa.

O portfólio de negócios do Grupo ANA está dividido em 3 áreas (Figura 1):

“Aviação”, “Não Aviação”, e “Atividades de Segurança Aeroportuária e Assistência a passageiros de Mobilidade Reduzida (PMR)”, tendo estas áreas representado na estrutura do volume de negócios em 2011 um total de 424,9 milhões de euros, com um peso de 62,8% para aviação, 25,8% não aviação e 11,4% para Segurança e PMR (ANA Aeroportos, 2011).

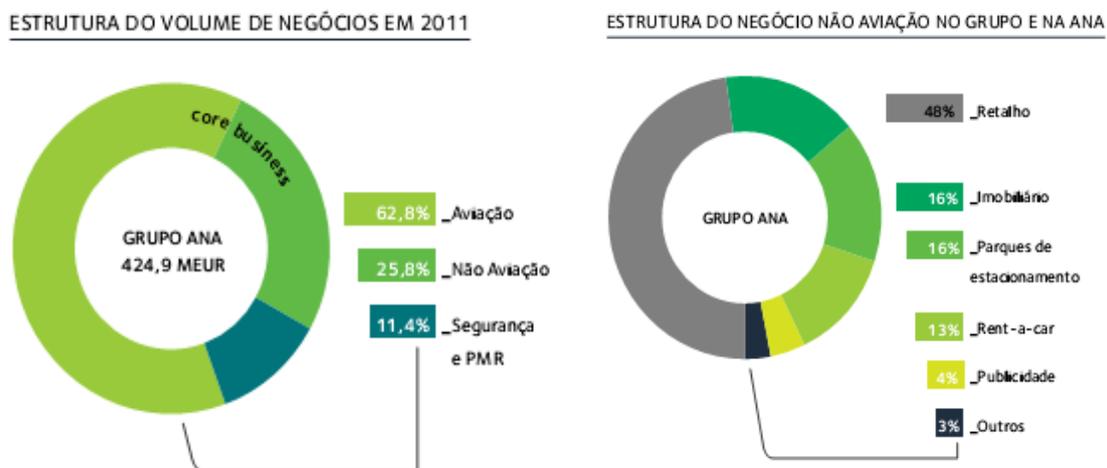


FIGURA 1 - Estrutura do Negócio (ANA, 2011)

Já após a finalização do estágio, no dia 27 de dezembro de 2012, foi anunciada a aquisição da concessão da ANA Aeroportos, por 50 anos, pelo grupo industrial francês Vinci, sendo integrada na Vinci Airports que, com a inclusão das infraestruturas portuguesas, passa a gerir 23 aeroportos em França (10), Portugal (10) e Camboja (3) (Baptista, 2012).

3.3 Caracterização do Business Intelligence na ANA Aeroportos

A equipa de BI pertence à DSTIC, sendo responsável pela manutenção e desenvolvimento da plataforma de BI, bem como por responder a pedidos de desenvolvimento ou correção de relatórios e resolução de problemas de utilizadores.

A equipa é composta por quatro elementos, estando dois deles afetos ao BI a tempo inteiro. Durante a duração do estágio, o estagiário colaborou com estes elementos, tendo como principais responsabilidades o desenvolvimento, a edição de relatórios e auxiliar a testar e identificar problemas com a plataforma de BI, em especial na nova versão 4.0, devido à gradual migração da versão do SAP *BusinessObjects* 3.1 para esta.

As principais fontes de dados do sistema de BI na ANA consistem nas bases de dados dos vários sistemas operacionais, como o ERP SAP R/3, o BILL_AS (Sistema de Faturação de Tráfego Aéreo) e o GO (Sistema de Gestão Aeroportuária), entre outros sistemas, bem como de ficheiros externos ou *web services*.

Dado não existir um repositório central para os dados da organização, mas sim *data marts* departamentais, a arquitetura de DW da ANA aproxima-se mais da arquitetura *bottom-up* de Kimball (2002).

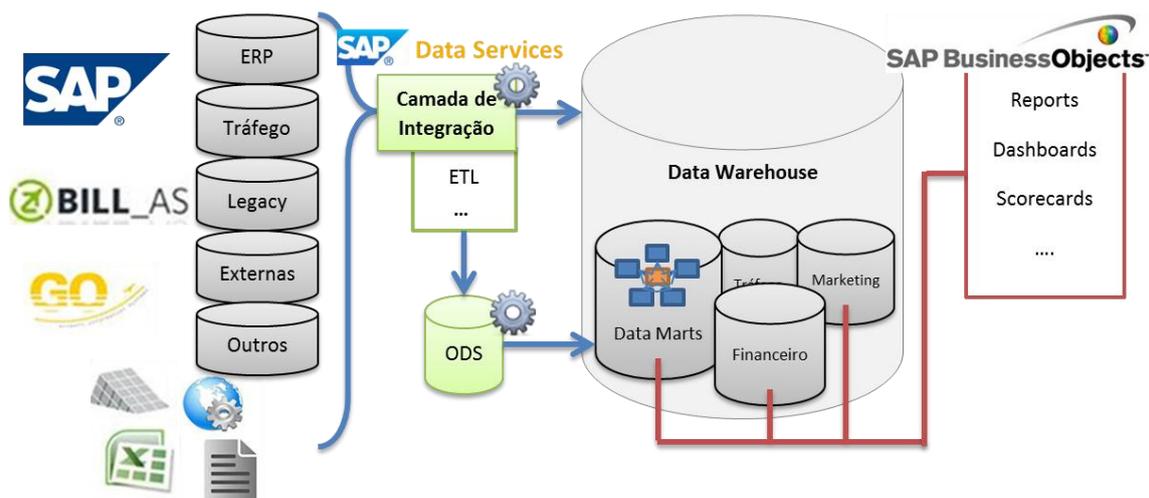


FIGURA 2 - Arquitetura de BI na ANA Aeroportos

Os dados são extraídos das fontes, pelo processo de integração, para a ODS, onde decorrerá o processo de transformação, após o qual são inseridos nos *data marts* correspondentes. No entanto existem casos em que existem tabelas que são populadas previamente à inserção, de forma a dados semelhantes possam ser colocados em diferentes *data marts* mas com lógicas diferentes. Para exemplificar os dados num *data mart* podem ser agregados ao mês e noutra existir necessidade de a agregação ser feita ao dia.

A partir do momento em que os dados estão presentes na *data mart* o SAP *BusinessObjects* possibilita, através dos universos, adicionar uma camada semântica, tornando possível a um analista ou outro utilizador do sistema trabalhar com flexibilidade os dados presentes nos *data marts*, dispensando conhecimentos técnicos.

3.3.1 Plataforma de BI - SAP BusinessObjects

SAP *BusinessObjects* (BO) é a plataforma de BI utilizada na ANA, na sua versão 4.0 (a transição entre esta versão e a anterior, SAP BO 3.1, ocorreu durante o estágio).

A empresa alemã SAP AG lidera o mercado de business intelligence através do SAP BO e do SAP *Netweaver Business Warehouse* (BW), com uma quota de

mercado de 23,6% em 2011, sendo também líder de mercado na área de *Enterprise Resource Planning* (ERP) com uma quota de 25,5%. Em 2012, 42% dos clientes do SAP BO eram igualmente clientes do ERP da SAP (Hagerty et al., 2012).



FIGURA 3 - Quadrante Mágico para plataformas Analíticas e de BI da Gartner (Schlegel et al., 2013)

De acordo com o Quadrante Mágico para plataformas Analíticas e de BI da Gartner (Schlegel et al., 2013), a SAP demonstra estar entre os líderes e visionários do setor, se bem que com uma capacidade de execução menor que os seus concorrentes no mesmo quadrante, tendo perdido nesta característica face ao ano anterior. Em termos de visão, apenas a IBM apresenta um valor superior (Figura 3).

De facto, a SAP tem investido em várias tendências de futuro relacionadas com o BI, seja na área de *Analytics*, *Big Data*, *Mobile* (como pode ser exemplificado pela aquisição da Sybase) ou com o desenvolvimento do SAP HANA para processamento *in-memory*.

A plataforma *BusinessObjects* tem origem na empresa francesa Business Objects SA, adquirida em outubro de 2007 pela SAP, que assim adicionou ao seu portfólio a plataforma líder de mercado, comprovando a tendência de aquisições e fusões neste mercado, à semelhança da IBM que adquiriu a Cognos (novembro 2007), ou da Oracle com a aquisição da Hyperion (março 2007).

O SAP BO fornece um conjunto de ferramentas e aplicações para BI e *Enterprise Performance Management*, permitindo *reporting*, *querying* e análise de dados, visualização de dados interativa, gestão de dados, orçamentação e planificação.

- **Plataforma Empresarial** – O SAP BO fornece uma plataforma empresarial que permite a existência de uma infraestrutura partilhada para gestão do conteúdo dos utilizadores de BI.

Esta plataforma inclui um portal *web* para aceder ao conteúdo de BI – BI *Launch Pad/BI Workspace* – permitindo ao utilizador aceder aos conteúdos que deseja desde que tenha privilégios para lhes aceder.

Na versão 4.0, o BO possui diferentes aplicações com interfaces bastante idênticas entre si, facilitando a sua utilização. Estas aplicações são separadas pela SAP em três grupos funcionais (Wheadon, 2013):

- **Descoberta e Análise** – Estas ferramentas focam-se principalmente na visualização e análise dos dados, incluindo análise preditiva – incluem o *SAP Visual Intelligence*; o *BO Explorer*; o *BO Analysis* e o *BO Predictive Analysis*;
- **Dashboards e Aplicações** – Fornece ferramentas para criar *dashboards*, bem como aplicações gráficas personalizadas – incluem o *SAP BO Dashboards* (previamente à versão 4.0 do SAP BO era conhecido como *Xcelsius*) e o *BO Design Studio*;
- **Reporting** – O grupo do *reporting* foca-se na distribuição da informação pela organização. Inclui as ferramentas:

- **SAP BusinessObjects Web Intelligence** – Esta ferramenta foi a mais utilizada ao longo do estágio. Permite realizar consultas *ad-hoc*, analisar dados e criar/alterar relatórios com formatação. A camada semântica existente permite que, mesmo utilizadores sem conhecimentos técnicos, como por exemplo de linguagem SQL, consigam explorar os dados relacionados com a sua área de negócio de forma relativamente simples e intuitiva. Possibilita o chamado *self-service* BI, em que os utilizadores podem criar e aceder a conteúdo da plataforma de BI, independentemente do departamento de TI.
É também possível, de forma simples, a partilha dos relatórios com outros utilizadores, seja pelo próprio portal, ou exportando para outro tipo de ficheiro (pdf, xls, csv, etc);
- **SAP Crystal Reports** – Permite a criação de relatórios personalizados e mais orientados para a produção, podendo ser partilhados por vários meios, incluindo *internet*.

3.3.1.1 Universos

Nas plataformas mais modernas de BI, como o SAP BO ou o Cognos BI, existem camadas semânticas, que podem ser utilizadas para diminuir o fosso entre a componente técnica e o negócio.

Estas camadas semânticas consistem na associação de metadados relacionados com o negócio, com tabelas e colunas técnicas presentes num repositório de dados, ou seja, entre a estrutura do repositório e o utilizador final, contribuindo, na prática, para traduzir linguagem técnica em linguagem de negócio (Marco, 2000).

No caso do SAP BO, esta camada semântica é apelidada de *BusinessObjects Universe* (Figura 4), permitindo ao utilizador final, através das ferramentas disponíveis, interagir com os dados sem que seja necessário uma compreensão das complexidades técnicas associadas. O universo é construído através da terminologia de negócio, permitindo a consulta dos dados de uma forma intuitiva (Getz, 2011). Um universo contém:

- Informação e parâmetros de ligação a uma fonte de dados;
- Estruturas (objetos), agrupados em classes, que são mapeadas para estruturas SQL no repositório como esquemas, tabelas, colunas, funções e procedimentos;
- Um diagrama das tabelas e *joins* utilizados nas estruturas que são incluídas no esquema.

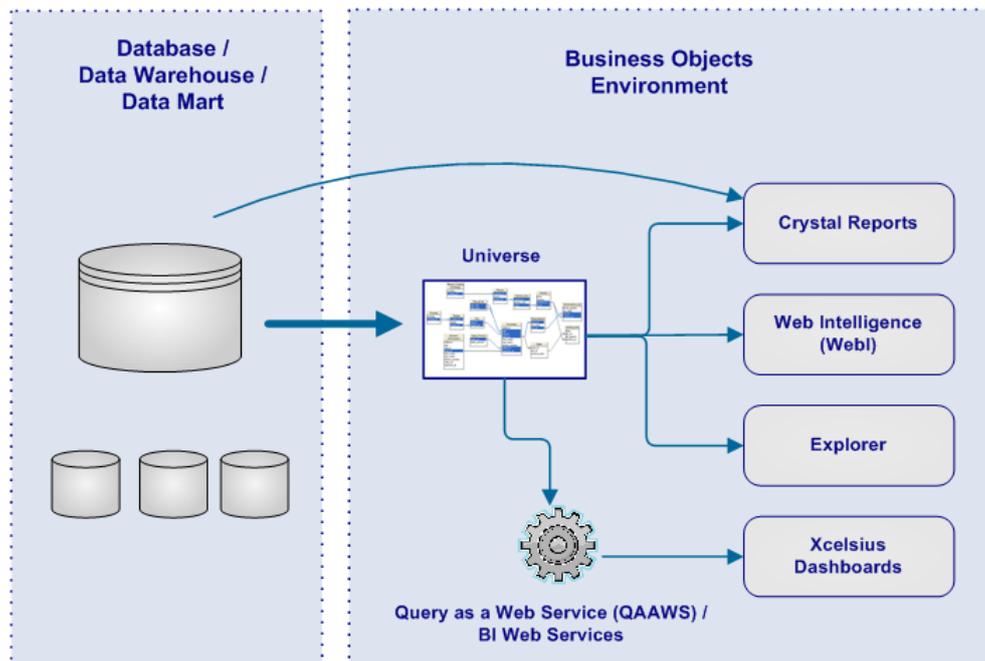


FIGURA 4 – Universo BO (Getz 2011)

Os universos são desenvolvidos na ferramenta “*Universe Designer*” que permite universos (*.UNV) com uma única fonte de dados, ou na versão 4.0 com a “*Information design tool*” que permite universos (*.UNX) com várias fontes de dados.

3.4 Atividades desenvolvidas

O estágio, com uma duração de 6 meses, decorreu de 16 de abril a 16 de outubro de 2012.

O período inicial, de adaptação e integração, correspondeu a uma fase de familiarização com a plataforma, incluindo a leitura de documentação

relacionada e (re) elaboração de relatórios previamente efetuados, bem como o esclarecimento de dúvidas com a equipa de BI.

Após este período, o estagiário passou a desempenhar, com mais autonomia, funções no âmbito do desenvolvimento de novos relatórios e correção e/ou alteração e adaptação de vários outros.

Estes relatórios permitiram ganhos de eficiência e melhor suporte à decisão na organização, pela possibilidade de obter informação relevante de forma organizada, atualizável com o pressionar de um botão e passível de ser consumida e partilhada de várias formas: na rede interna através da plataforma; através da exportação para ficheiros como *pdf* ou *excel*; ou através de dispositivos móveis, como *tablets*.

No decurso do estágio decorreu a migração da versão 3.1 do SAP BO para a versão 4.0, processo em que o estagiário participou ativamente, tendo testado a nova versão, identificado e relatado alguns problemas, com vista à sua resolução.

Quanto ao processo de trabalho, os membros da equipa de BI, caso entendessem que o relatório era adequado para ser executado pelo estagiário, reencaminhavam-lhe as solicitações recebidas (normalmente entregues via *email*, na sequência de pedidos via *helpdesk*, ou através de um *template* em *pdf* ou *Excel*), sendo-lhe transmitida, durante todo o processo, qualquer explicação adicional necessária.

O trabalho mais extenso e complexo realizado pelo estagiário foi o Boletim Mensal de Estatística de Carga Aérea, cujo desenvolvimento decorreu de maio a agosto, utilizando já a nova versão da plataforma SAP BO 4.0. Este boletim foi publicado, pela primeira vez, na área interna da empresa, no dia 11 de setembro de 2012.

O período final do estágio foi dedicado à exploração da componente *mobile*, permitida pela nova versão da plataforma, tendo o estagiário criado dois

relatórios para *iPad*, um na componente de tráfego e outro dedicado a indicadores financeiros.

Participou, ao longo de todo o estágio, nas reuniões semanais com a equipa de BI, realizadas com o objetivo de aferir o estado dos trabalhos agendados, tomar conhecimento e discutir a solução de eventuais problemas, bem como receber o *feedback* do responsável da equipa.

De seguida descrevem-se alguns dos trabalhos desenvolvidos pelo estagiário, estando organizados por ordem cronológica.

3.4.1 ALS Gestão

O trabalho desenvolvido sobre um grande número de relatórios pertencentes à pasta “ALS Gestão” consistiu em corrigir alguns elementos de formatação, como por exemplo, posicionamento de caixas de texto ou cores.

A adaptação destes relatórios foi positiva, pois permitiu conhecer e criar rotinas com a ferramenta *WebIntelligence*, sendo ao mesmo tempo útil à organização.

3.4.2 Taxa Green Way

O serviço *Green Way* foi implementado pela ANA, em 2008, nos aeroportos de Lisboa, Porto e Faro. Fornece aos passageiros frequentes ou de classe executiva acesso a um canal de passagem exclusivo que permite atravessar os controlos de segurança de forma mais rápida.

Participou ativamente na elaboração do relatório “Taxa *Green Way*”, em que é possível analisar a evolução do serviço *Green Way*, em termos de número de passageiros e receitas geradas. O relatório apresenta valores detalhados para cada mês do ano escolhido, por aeroporto e cliente, bem como comparações com período homólogo. Este relatório permite analisar rapidamente a evolução histórica dos dados associados a este serviço.

3.4.3 Trafego Aéreo ANAM

Elaborou o relatório “Trafego Aéreo ANAM”, que permite analisar o volume de movimentos e de passageiros em voos comerciais por tipo de voo (regular /

não regular / *low cost*), para o Aeroporto da Madeira e para o Aeroporto do Porto Santo.

Para o aeroporto da Madeira o relatório apresenta também, para além da informação por tipo de voo, tabelas com os valores para o Top 5 dos mercados, destinos e companhias, igualmente por nível de volume de movimentos e de passageiros.

As informações são apresentadas com valores mensais e com o valor acumulado no ano até ao mês escolhido, bem como as respetivas variações. Este relatório permite visualizar de forma rápida, informação condensada sobre tráfego aéreo, para cada aeroporto da ANAM.

3.4.4 Boletim Mensal de Estatística de Carga Aérea

Desenvolvido de raiz no decurso deste estágio, o Boletim Mensal de Estatística de Carga Aérea visa a divulgação mensal das estatísticas da carga aérea pelos seus *stakeholders*.

Este boletim é “um instrumento de desenvolvimento do negócio da carga aérea e dos passageiros nos aeroportos do Grupo ANA”. Apresenta uma caracterização do negócio, através de comparativos mensais e acumulados de carga, correio e voos camiã processados em todos os aeroportos do Grupo ANA. Permite, para além de outros indicadores, identificar quais os principais mercados e destinos, bem como os operadores de maior importância.

Atualmente, o boletim é disponibilizado mensalmente através da página de Estatísticas da Carga no *site* da ANA¹, podendo também ser consultado internamente através da plataforma de BI na pasta dedicada aos documentos da carga aérea.

De acordo com a equipa de carga aérea, é a primeira vez que uma organização aeroportuária divulga um boletim com esta variedade e riqueza de informação aos seus *stakeholders*.

¹ Disponível em: <http://www.ana.pt/pt-PT/Topo/Institucional/NegociosEmpresa/Carga/Estatisticas/Paginas/Estatisticas.aspx>

O boletim foi criado na versão 4.0 do SAP BO, sendo um dos primeiros trabalhos desenvolvidos nesta nova versão. A base de trabalho para a sua criação consistiu num documento Excel cujo conteúdo foi acordado entre o responsável da equipa de BI e o elemento da equipa da Carga Aérea responsável pelo Boletim (Figura 5). Neste esboço constavam quais os quadros e indicadores que deviam fazer parte do boletim, tal como o aspeto geral pretendido em termos visuais e de formatação a utilizar.

Para o desenvolvimento do boletim foi acordado um prazo de 2 meses, prazo que se justificava dada a sua dimensão e complexidade. O boletim contém, na sua versão final, um total de 29 páginas, com um grande número de indicadores, desde o número de movimentos com carga nos aeroportos da ANA, até indicadores de pontualidade, tais como o desvio médio em minutos nos aviões de passageiros com carga.

Esta dimensão e complexidade obrigaram à criação de muitas variáveis artificiais, através da linguagem de *scripting* existente no *Web Intelligence*, permitindo cruzar as várias dimensões e métricas seleccionadas na *query*, de forma a obter os indicadores pretendidos.

É possível criar variáveis de diferentes níveis de complexidade, de que são exemplos:

- Para obter o ano escolhido pelo utilizador na atualização do relatório pode ser usado o comando “=ToNumber(UserResponse("1- Ano 1"))”;
- Para obter, no Boletim Mensal de Estatística de Carga Aérea, o valor da quantidade de Carga para o Ano N e Mês N, foi criada a variável “[Carga Ano N/Mês N]” com o seguinte código: “=Sum(If([Comparativa Ano 1 / Ano 2]="Ano 1" and [Comparativa Mês 1 / Mês 2]="Mês 1" ;[Carga];0))”. Esta variável fornece os valores da Carga, para o mês e ano escolhidos pelo utilizador, no momento em que atualiza o relatório dentro do SAP BO.

As próprias variáveis podem ser utilizadas na criação de outras variáveis, como por exemplo, para calcular as variações face a outros períodos.

**DESEMBARQUE E EMBARQUE POR PAÍSES E REGIÕES
UNLOADED AND LOADED BY COUNTRIES AND REGIONS**

(TONS)

	Desembarque_Unloaded						Embarque_Loaded					
	Mês_Month	Var. 12/11	% Total	Acum_YTD	Var. 12/11	% Total	Mês_Month	Var. 12/11	% Total	Acum_YTD	Var. 12/11	% Total
Europa_Europe	3,418.8	-6.1%	80.8%	30,414.5	-6.0%	77.8%	2,889.0	-10.4%	39.7%	25,953.1	-6.9%	47.2%
União Europeia_European Union	3,306.9	-6.6%	78.1%	29,435.7	-6.2%	75.3%	2,800.6	-11.2%	38.5%	25,034.0	-7.8%	45.5%
Austria	7.7	42.4%	0.2%	57.6	549.2%	0.1%	3.7	338.9%	0.1%	18.3	959.8%	0.0%
Belgium	239.3	-14.2%	5.7%	2,519.9	-5.9%	6.4%	222.9	2.8%	3.1%	2,209.7	-1.5%	4.0%
Czech Republic	5.4	21.8%	0.1%	44.3	66.3%	0.1%	5.0	28.4%	0.1%	39.5	-8.6%	0.1%
Denmark	6.4	-51.7%	0.2%	73.0	-4.3%	0.2%	2.1	-42.3%	0.0%	35.5	-18.1%	0.1%
Finland	9.5	-33.3%	0.2%	69.3	2.9%	0.2%	4.4	36.1%	0.1%	30.4	-38.7%	0.1%
France	97.6	-29.9%	2.3%	1,120.9	-21.2%	2.9%	94.4	6.8%	1.3%	767.5	-3.9%	1.4%
Germany	698.7	2.8%	16.5%	5,917.8	-7.3%	15.1%	598.1	-3.3%	8.2%	5,335.0	-2.4%	9.7%
Greece	2.3	>9999%	0.1%	23.5	>9999%	0.1%	2.5	52.3%	0.0%	16.5	197.5%	0.0%
Hungary	13.7	130.8%	0.3%	43.9	38.1%	0.1%	3.1	-22.3%	0.0%	48.1	-25.4%	0.1%
Ireland	10.3	37.7%	0.2%	107.1	-2.9%	0.3%	8.6	51.5%	0.1%	44.2	-53.5%	0.1%
Italy	43.7	-8.2%	1.0%	671.1	19.0%	1.7%	56.1	-18.1%	0.8%	500.0	-3.4%	0.9%
Luxembourg	1.6	-83.3%	0.0%	17.5	-25.0%	0.0%	9.8	7.9%	0.1%	90.4	11.5%	0.2%
Malta	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Netherlands	115.0	21.3%	2.7%	816.5	-11.4%	2.1%	28.6	16.5%	0.4%	278.4	8.4%	0.5%
Poland	4.2	-62.3%	0.1%	37.6	-34.7%	0.1%	4.2	-84.3%	0.1%	28.6	-43.9%	0.1%
Portugal	1,186.7	-8.0%	28.0%	9,781.6	-9.1%	25.0%	1,211.7	-14.4%	16.6%	10,175.0	-13.4%	18.5%
Romania	0.0	-	0.0%	0.0	-98.8%	0.0%	1.4	-	0.0%	2.3	86.4%	0.0%
Slovakia	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0.1	-72.0%	0.0%
Spain and Canary Islands	679.0	-10.9%	16.0%	6,456.5	-2.5%	16.5%	234.7	-19.2%	3.2%	2,557.8	-8.1%	4.7%
Sweden	10.5	-40.5%	0.2%	116.7	3.9%	0.3%	3.5	-15.8%	0.0%	23.5	-53.2%	0.0%
United Kingdom	175.3	10.5%	4.1%	1,560.7	2.6%	4.0%	306.1	-17.1%	4.2%	2,833.4	-0.8%	5.2%
Outra Europa_Other Europe	111.9	13.2%	2.6%	978.8	2.6%	2.5%	88.4	24.2%	1.2%	919.1	25.1%	1.7%
Croatia	0.4	366.3%	0.0%	1.0	-55.1%	0.0%	3.1	959.4%	0.0%	12.8	23.7%	0.0%
Moldova, Republic of	0	-	-	0	-	-	0.2	-72.5%	0.0%	1.0	-40.6%	0.0%
Norway	6.7	-53.7%	0.2%	109.7	-16.2%	0.3%	1.9	-50.5%	0.0%	39.1	-2.3%	0.1%

PARTIDAS E CHEGADAS DE CARGA E CORREIO POR PAÍSES E REGIÕES_DEPARTURES AND

	Partidas_Departures								
	Mês_Month	Var.% 12/11	% Total	Acum_YTD	Var.% 12/11	% Total	Mês_Month	Var.% 12/11	%
Europa_Europe									
União Europeia_European Union									
Austria									
Belgium									
Czech Republic									
Denmark									
Finland									
France									
Germany									
Greece									
Hungary									
Ireland									
Italy									
Luxembourg									
Netherlands									
Poland									
Portugal									
Slovakia									
Spain and Canary Islands									
Sweden									
United Kingdom									
Outra Europa_Other Europe									
Croatia									
Moldova, Republic of									
Norway									
Russian Federation									

FIGURA 5 - Aspeto final do boletim versus *template* em *excel* da página correspondente

As dificuldades encontradas na execução deste boletim, principalmente ao nível da programação, mas também da formatação, demonstram que os

relatórios mais complexos deverão ser desenvolvidos por programadores profissionais (Niu et al., 2012), com maior capacidade para potenciar a linguagem de *scripting* existente e resolver rapidamente os problemas detetados.

Após o primeiro mês, o boletim já estava, em termos de conteúdo, perto do âmbito inicial acordado. Como tal, foram agendadas reuniões com o membro da equipa da carga aérea responsável por acompanhar o desenvolvimento do boletim, para acertar detalhes e identificar correções necessárias, sendo estabelecida comunicação por *email* entre este e o estagiário, de forma a acelerar este processo.

A comunicação direta com o elemento da carga aérea, permitiu não só aperfeiçoar o boletim em termos visuais, mas também, dado o seu conhecimento aprofundado do negócio, a identificação e correção de várias situações em que os pressupostos não estavam corretos. Ao longo do desenvolvimento deste boletim, entre outros ajustes, foi preciso adequar os objetos inicialmente utilizados, respeitar regras em termos de definições específicas e adaptar fórmulas de cálculo através da linguagem de *scripting*.

No entanto, esta proximidade entre o cliente interno e o estagiário responsável pelo desenvolvimento do boletim gerou a criação de vários pedidos de alteração, remoção ou adição de novas tabelas e indicadores que não estavam previstos no âmbito inicial, prolongando a execução do boletim até agosto. Nesta altura, dado o seu âmbito inicial ter sido largamente ultrapassado, foi acordado, entre os responsáveis da equipa de BI e da equipa de carga aérea, que alterações posteriores seriam realizadas pelo elemento da carga aérea.

O boletim é pesado em termos de dados, sendo necessárias sete *queries* distintas para que seja possível calcular todos os indicadores presentes, extraindo todos os dados necessários para um período de dois anos (ou de um ano até ao mês escolhido juntamente com o ano anterior completo) para todos os aeroportos do Grupo ANA (Figura 6).

O relatório apresenta ao utilizador a opção (*prompt*) de escolher o ano e o mês desejado, para os quais irá apresentar a informação mensal, acumulada até à data, bem como as respetivas variações homólogas.

Alguns dados são de origem externa à ANA, como nos casos dos Voos Camião, cujos valores são disponibilizados pelos *handlers* de carga, sendo posteriormente enviados para um dos membros da equipa de BI num documento Excel formatado de uma forma específica, de forma a permitir importar e integrar esses dados com os existentes no universo de tráfego.

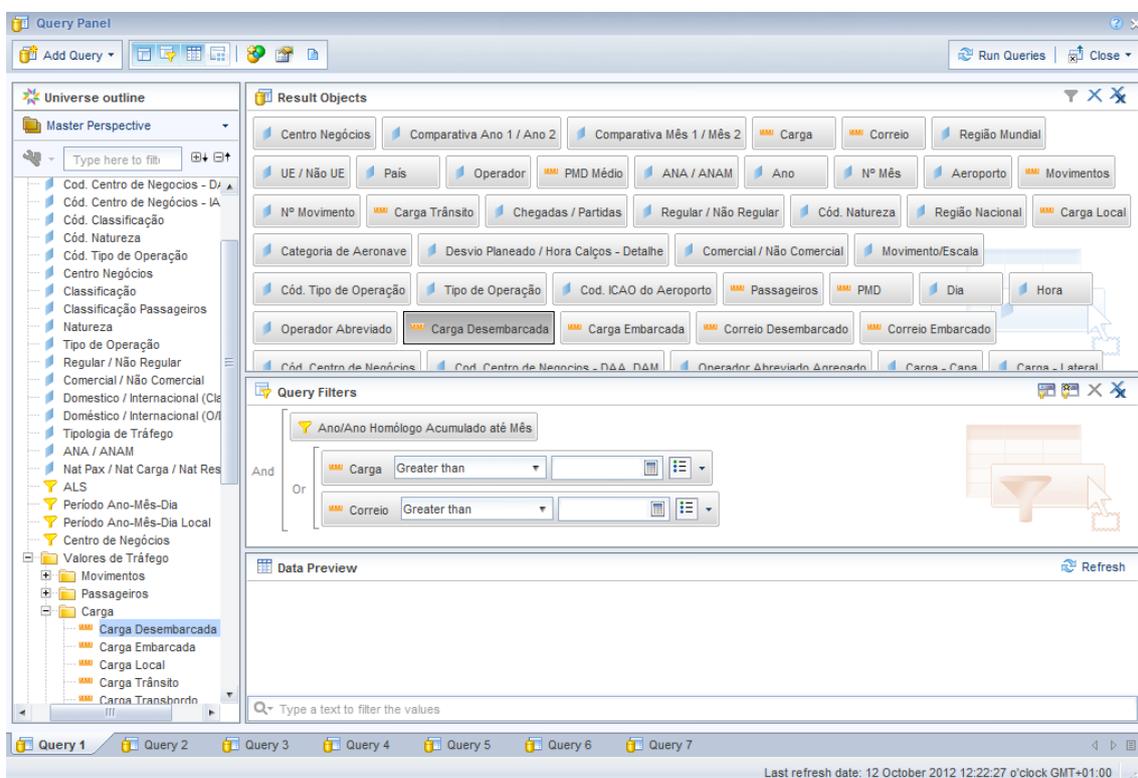


FIGURA 6 - Exemplo de uma das *Queries* do Boletim Estatístico de Carga Aérea

3.4.5 Relatórios para iPad

3.4.5.1 Indicadores de Tráfego por períodos IATA

Este relatório foi executado tendo por base o *layout* para *iPad* do relatório “Indicadores de Tráfego”, com base no calendário civil, o que implicou a sua adaptação para períodos IATA, apresentando alguns desafios.

O calendário da IATA (*International Air Transport Association*) não corresponde ao calendário civil normalmente utilizado, sendo dividido em 2 estações, verão e inverno. A título de exemplo, o final da estação de inverno de 2012 corresponde ao dia 30 de março de 2013, iniciando-se o período de verão de 2013 no dia 31, que corresponde ao dia 1 deste período IATA. Por sua vez, o início do período de inverno de 2013 ocorrerá no dia 27 de outubro de 2013, terminando a 29 de março de 2014. Um ano civil tem 3 estações IATA.

O calendário IATA, em conjunto com o fuso horário Tempo Universal Coordenado (UTC), que coincide com o fuso horário de Portugal continental (GMT) durante a hora de inverno, é de grande importância para a indústria da aviação, permitindo a uniformização e coordenação, a nível mundial, em termos de horário e calendário.

Neste calendário, cada dia IATA corresponde a um dia fixo da semana, ou seja, o dia 1 do período IATA de verão corresponderá sempre a um domingo, ao contrário do calendário civil, o que traz vantagens na análise e comparação de períodos homólogos.

O relatório “Indicadores de Tráfego por períodos IATA” permite ao utilizador escolher entre vários separadores que contêm diferentes análises dos indicadores de tráfego disponíveis, seja por total ou por distribuição de movimentos e passageiros, combinando tabelas numa ótica de *scorecard* e recorrendo a “semáforos” (luz verde para variações positivas, vermelhas para negativas). Podem ainda ser utilizadas outras pistas visuais, tais como uma barra correspondente ao valor da percentagem da célula e gráficos que representam a evolução histórica, facilitando a sua leitura por parte dos utilizadores (Figura 7).



FIGURA 7 - Relatório de Tráfego por Período IATA para iPad

É também possível detalhar a informação por centro de negócio e dentro de cada centro, selecionar um dos meses disponíveis, realizando um *drill-down*, embora de forma relativamente linear (Figura 8).

Sections	Sections	Sections
ALS	Regular / Não Regular	1
ASC	Low Cost / Não Low Cost	2
AFR	Distribuição Económica	3
AJP	Região Mundial	10
ASM		11
AHR		12
AFL		
ABJ		

FIGURA 8 - Exemplo de informação por centro de negócio e tipo de voo através de secções

3.4.5.2 Indicadores de Faturação

Este relatório tem como objetivo apresentar indicadores financeiros de forma resumida. Está dividido em três separadores: “Valor Total Mensal”, “Faturação por Família” e “Top 10 Clientes”. Cada separador inclui duas páginas, uma que apresenta os valores totais e a variação homóloga, juntamente com um gráfico que apresenta a variação entre os dois períodos escolhidos (ex.: “Ano n” e “Ano n-1”), e uma outra página que é dedicada ao peso relativo de cada componente face ao total.

O relatório permite ver os valores para o Grupo ANA, ou entrar nos valores específicos para ANA ou ANAM e cada um dos seus respetivos aeroportos, sendo possível verificar valores e tendências relativas a várias informações financeiras de forma bastante rápida e com diferentes níveis de detalhe (Figura 9).

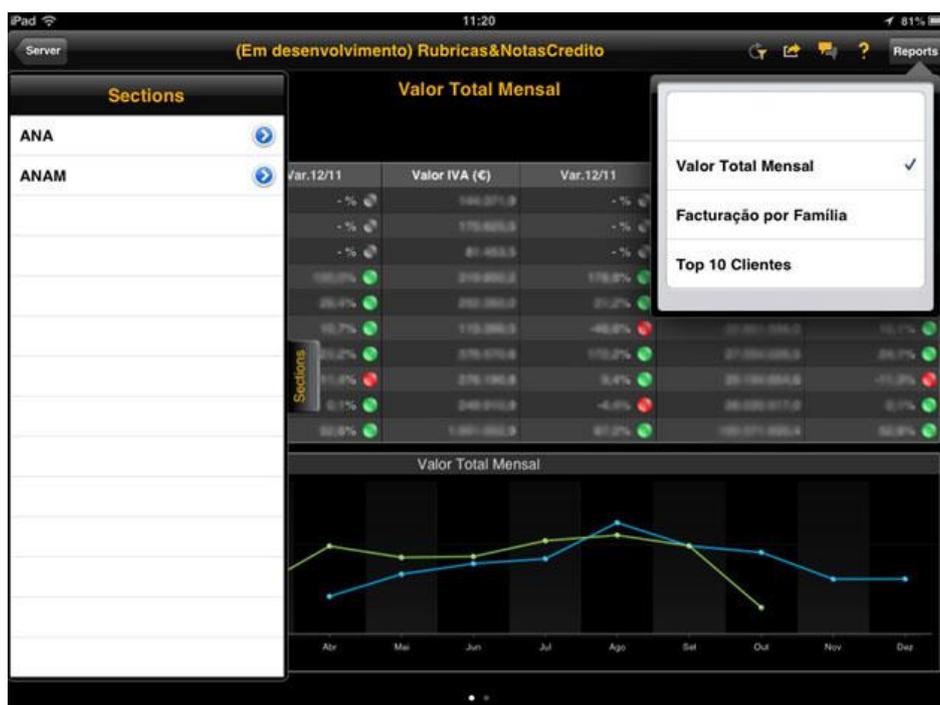


FIGURA 9 - Relatório de Indicadores Financeiros para iPad

4. Conclusões

4.1 Desenvolvimento pessoal e profissional

A realização do presente estágio profissional na ANA constituiu-se como uma oportunidade impar, por ter permitido conjugar dimensões relevantes da formação académica do estagiário com a sua primeira experiência profissional.

O estágio proporcionou a aplicação e a consolidação, num contexto empresarial, dos conhecimentos teóricos assimilados durante a parte curricular do Mestrado, que permitiram maior facilidade na utilização da ferramenta e maior sensibilidade em termos de preocupação com a qualidade de informação nos relatórios criados.

Foi gratificante estar integrado na equipa de BI desta organização, reconhecida a nível internacional e poder trabalhar com uma das plataformas mais avançadas de BI, o SAP BO. O estagiário participou no processo de migração da versão do SAP BO 3.1 para a versão 4.0, apoiando a equipa de BI a testar e identificar problemas com a plataforma.

O universo mais desenvolvido a nível de BI é o de tráfego aéreo, que contém uma grande riqueza de informação, o que permitiu ao estagiário ganhar noções sobre os dados que são recolhidos pela organização e a importância que podem ter no suporte à tomada de decisão.

Ao longo do estágio foi desenvolvida a capacidade de executar autonomamente diferentes tipos de relatórios, para consumo dentro da plataforma, ou em dispositivos móveis, até relatórios preparados para serem partilhados em vários formatos, com grande complexidade em termos de fórmulas e de formatação, como no caso do Boletim Estatístico de Carga Aérea.

Para além do processo de aprendizagem, o espírito de equipa, o bom ambiente de trabalho e o apoio recebido durante o estágio foram fator de enriquecimento a nível pessoal e profissional.

4.2 Limitações

A experiência em termos de estágio foi muito positiva. Teria sido benéfico para o estagiário ter contactado com ferramentas que incidissem noutras áreas do BI, como por exemplo, a nível de modelação de universos. Houve, no entanto, oportunidade de observar a sua utilização por um dos membros da equipa de BI. Dado não existir um ambiente de testes, não foi possível ganhar experiência prática nestas componentes.

Não obstante o empenho da equipa, o BI na ANA é, aparentemente, mais reativo do que proativo, consequência da reduzida dimensão da equipa, o que obriga os elementos a desdobrarem-se entre tarefas de manutenção e desenvolvimento da plataforma e criação de relatórios para os clientes internos. Não se pode deixar de realçar que, à data do estágio, a ANA era ainda uma empresa do estado português, herdando imposições a nível da racionalização de recursos. É possível que a passagem para gestão privada permita alargar o âmbito do BI, ultrapassando as atuais limitações.

4.3 Considerações e Sugestões

A ANA é uma organização muito diversificada com muitas áreas de atividade, desde as associadas ao papel tradicional de um aeroporto, com interação com passageiros, transportadoras e *handlers*, até atividades não-aviação, que passam pela gestão de imobiliário, exploração e concessão de espaços comerciais, parques de estacionamento, publicidade, entre outras.

Todas estas atividades se podem multiplicar por todo o universo do Grupo ANA, nomeadamente pelos dez aeroportos por si geridos. Estas dimensões possuem um fluxo de dados associado, que é gerado e/ou aproveitado pelos sistemas de informação que servem as mais variadas finalidades, tornando crucial extrair, em tempo útil, conhecimento de todo este volume de dados.

Para que seja possível maximizar a utilidade de toda esta informação recorre-se ao BI, que permite aos colaboradores da ANA aceder, de forma fácil e rápida, a informação de negócio atualizada.

Desta forma, o BI gera ganhos específicos para a ANA Aeroportos, através da criação de relatórios que respondem a necessidades de informação específicas, que podem ser atualizados em segundos, acelerando todo o processo de tomada de decisão, ou disponibilizando *dashboards* que permitem visualizar informação relevante para a gestão.

Numa perspetiva de futuro, a ANA aposta já na componente *mobile*, com o desenvolvimento de relatórios para *iPad*. No entanto, outras tendências de futuro poderão ser exploradas, sendo algumas das mais promissoras tecnologias associadas ao BI, o processamento *in-memory* ou a *Big Data*.

- O processamento *in-memory* consiste no armazenamento dos dados em memória, ao invés de usar um disco, acelerando significativamente as velocidades de acesso e escrita de dados (Garber, 2012). Tem, contudo, custos acrescidos derivados do preço mais elevado deste tipo de armazenamento. O SAP HANA é um exemplo de um sistema de gestão de BD *in-memory*.
- O conceito *Big Data* está relacionado com a análise a grandes conjuntos de dados, obrigando a utilizar métodos como o “*map reduce*”, que decompõe as tarefas a executar sobre os dados em tarefas mais pequenas, tornando-as mais leves e, ao mesmo tempo, permitindo distribuir o processamento de forma a acelerar o processo (Harrington, 2012).

Também princípios não tecnológicos, como *data stewardship* ou a implementação de um BI *Competency Center* (BICC), poderiam ter um grande impacto na qualidade do BI.

- Um programa de *data stewardship* consiste em designar colaboradores dentro da organização como responsáveis (*stewards*) de dados específicos presentes na DW, tendo responsabilidades sobre o conteúdo, acessos e definição dos mesmos (Imhoff et al., 2003).
- Um BICC consiste numa equipa mista e rotativa dentro da organização, unindo utilizadores, analistas e colaboradores da área das tecnologias

da informação, responsável por promover a colaboração e a aplicação de *standards* e melhores práticas de BI, garantindo que este cumpre os requisitos do negócio (Hostmann, 2007).

Caso o retorno do investimento se justificasse, seria interessante verificar como estas tecnologias aliadas, ou não, aos modelos não tecnológicos poderiam potenciar o BI na ANA.

Referências Bibliográficas

- ANA Aeroportos (2011). *Relatório de Gestão e Contas 2011*. [Em linha]. Disponível em: http://www.ana.pt/SiteCollectionDocuments/Sobre%20a%20ANA/InformacaoFinanceira/2011_RelatorioContas.pdf. [Acesso em: 3 Janeiro 2013].
- Baptista, A. (2012). *ANA coloca Vinci entre os maiores*. [Em linha]. 27 Dezembro 2012. Dinheiro Vivo. Disponível em: <http://www.dinheirovivo.pt/Empresas/Artigo/CIECO084276.html>. [Acesso em: 3 Janeiro 2013].
- Burstein, F., Holsapple, C., Jukic, N., Jukic, B. & Malliaris, M. (2008a). Online Analytical Processing (OLAP) for Decision Support. Em: *Handbook on Decision Support Systems 1*. International Handbooks on Information Systems. [Em linha]. Springer Berlin Heidelberg, p. 259–276. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-48713-5_13.
- Burstein, F., Holsapple, C., Meredith, R., O'Donnell, P. & Arnott, D. (2008b). Databases and Data Warehouses for Decision Support. Em: *Handbook on Decision Support Systems 1*. International Handbooks on Information Systems. [Em linha]. Springer Berlin Heidelberg, p. 207–230. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-48713-5_11.
- Cody, W.F., Kreulen, J.T., Krishna, V. & Spangler, W.S. (2002). The integration of business intelligence and knowledge management. *IBM systems journal*. 41 (4). p. 697–713. [Acesso em: 23 Março 2013].
- Cyran, M. (2003). *Oracle® Database Concepts 10g Release 1 (10.1) - 16 Business Intelligence*. [Em linha]. 2003. Disponível em: http://docs.oracle.com/cd/B12037_01/server.101/b10743/bus_intl.htm#i30644. [Acesso em: 11 Dezembro 2011].
- Elbashir, M.Z., Collier, P.A. & Davern, M.J. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems*. 9 (3). p. 135–153.
- English, L. (2005). *Business Intelligence Defined by Larry English*. [Em linha]. 6 Julho 2005. BeyeNETWORK. Disponível em: <http://www.b-eye-network.com/view/1119>. [Acesso em: 9 Novembro 2012].
- Garber, L. (2012). Using In-Memory Analytics to Quickly Crunch Big Data. *Computer*. 45. p. 16–18.
- Getz, A. (2011). *Components of a Business Objects Universe*. [Em linha]. 29 Outubro 2011. BI-Insider.com. Disponível em: <http://bi-insider.com/portfolio/components-of-a-business-objects-universe/>. [Acesso em: 24 Setembro 2012].

- Gillen, D. (2011). The evolution of airport ownership and governance. *Journal of Air Transport Management*. 17 (1). p. 3–13.
- Graham, A. (2008). *Managing Airports: An International Perspective*. 3rd Ed. Butterworth-Heinemann.
- Van Grembergen, W. (2000). The Balanced Scorecard and IT Governance. *Information Systems Control Journal*. [Em linha]. 2. Disponível em: <http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2000/Volume-2/Pages/The-Balanced-Scorecard-and-IT-Governance.aspx>. [Acesso em: 8 Janeiro 2013].
- Hagerty, J., Sallam, R.L. & Richardson, J. (2012). *Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*. [Em linha]. 6 Fevereiro 2012. Disponível em: <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-196WFCB&ct=120207&st=sb>. [Acesso em: 8 Outubro 2012].
- Harrington, P. (2012). *Machine Learning in Action*. Manning Publications Co.
- Hosack, B., Hall, D., Paradise, D. & Courtney, F. (2012). A Look Toward the Future: Decision Support Systems Research is Alive and Well. *Journal of the Association for Information Systems*. [Em linha]. 13 (5). Disponível em: <http://aisel.aisnet.org/jais/vol13/iss5/3/>. [Acesso em: 23 Março 2013].
- Hostmann, B. (2007). *BI Competency Centers: Bringing Intelligence To the Business*. [Em linha]. 1 Novembro 2007. Business process management. Disponível em: http://bpmmag.net/mag/bi_competency_centers_intelligence_1107/index2.html. [Acesso em: 1 Fevereiro 2013].
- Imhoff, C., Gallemmo, N. & Geiger, J.G. (2003). *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques*. 1st Ed. Wiley.
- Inmon, W.H. (2002). *Building the Data Warehouse, 3rd Edition*. 3rd Ed. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Inmon, W.H., Strauss, D. & Neushloss, G. (2008). *DW 2.0: The Architecture for the Next Generation of Data Warehousing*. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Janus, P. & Misner, S. (2011). *Building integrated business intelligence solutions with SQL Server 2008 R2 & Office 2010*. New York: McGraw-Hill.
- Kimball, R. & Caserta, J. (2004). *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data*. John Wiley & Sons.
- Kimball, R. & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*. John Wiley & Sons, Inc.

- Kroenke, D. & Auer, D. (2011). *Database Processing*. 12th Ed. Prentice Hall Press.
- Luhn, H.P. (1958). A business intelligence system. *IBM J. Res. Dev.* 2 (4). p. 314–319.
- Marco, D. (2000). *Building and managing the Meta Data Repository: A Full Life-Cycle Guide*. 1st Ed. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Martinsons, M.G. & Davison, R.M. (2007). Strategic decision making and support systems: Comparing American, Japanese and Chinese management. *Mobile Commerce: Strategies, Technologies, and Applications DSS on M-Commerce*. 43 (1). p. 284–300.
- Negash, S. (2004). Business intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*. 13 (2004). p. 177–195.
- Negash, S. & Gray, P. (2008). Business Intelligence. Em: *Handbook on Decision Support Systems 2*. International Handbooks Information System. [Em linha]. Springer Berlin Heidelberg, p. 175–193. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-48716-6_9.
- Niu, L., Lu, J. & Zhang, G. (2012). *Cognition-Driven Decision Support for Business Intelligence: Models, Techniques, Systems and Applications*. Springer Publishing Company, Incorporated.
- Oppel, A. (2004). *Databases Demystified*. 1st Ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, Inc.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P.S. & Jaklič, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*. 54 (1). p. 729–739.
- Power, D.J. (2007). *A Brief History of Decision Support Systems*. [Em linha]. 10 Março 2007. DSSResources.COM. Disponível em: <http://DSSResources.COM/history/dsshhistory.html>. [Acesso em: 22 Novembro 2012].
- Power, D.J. (2008). Understanding Data-Driven Decision Support Systems. *Information Systems Management*. 25 (2). p. 149–154.
- Del Rio-Ortega, A., Resinas, M. & Ruiz-Cortés, A. (2009). Towards modelling and tracing key performance indicators in business processes. *Actas de los Talleres de las Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos*. [Em linha]. 3 (3). Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.182.2711&rep=rep1&type=pdf>. [Acesso em: 9 Janeiro 2013].

- Schlegel, K., Sallam, R.L., Yuen, D. & Tapadinhas, J. (2013). *Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms*. [Em linha]. Gartner, Inc. Disponível em: <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1DZLPEP&ct=130207&st=sb>. [Acesso em: 22 Fevereiro 2013].
- Schwenk, H. (2010). *Business Intelligence And Analytics Fundamentals*. Em: [Em linha]. 8 Julho 2010. Disponível em: ftp://ftp.software.ibm.com/software//data/sw-library/cognos/pdfs/analystreports/ar_business_intelligence_and_analytics_fundamentals.pdf. [Acesso em: 22 Novembro 2012].
- Valacich, J. & Schneider, C. (2011). *Information Systems Today*. 5th Ed. Prentice Hall Press.
- Westbrooks, E.L. (2005). Remarks on metadata management. *OCLC Systems & Services*. 21 (1). p. 5 – 7. [Acesso em: 15 Janeiro 2013].
- Wheadon, B. (2013). *A Simple Overview of the SAP BusinessObjects BI Suite*. [Em linha]. 10 Janeiro 2013. SAP Community Network. Disponível em: <http://scn.sap.com/community/bi-platform/blog/2013/01/10/a-simple-overview-of-the-sap-businessobjects-bi-suite>. [Acesso em: 29 Novembro 2012].
- Wu, L., Barash, G. & Bartolini, C. (2007). A Service-oriented Architecture for Business Intelligence. *Service-Oriented Computing and Applications, 2007. SOCA '07. IEEE International Conference on*. p. 279–285.
- Zenglein, M.J. & Müller, J. (2007). Non-Aviation Revenue in the Airport Business—Evaluating Performance Measurement for a Changing Value Proposition. *Berlin School of Economics, www.gap.projekt.de*. [Em linha]. Disponível em: http://userpage.fu-berlin.de/~jmueller/gaprojekt/downloads/gap_papers/Performance_Measurement_02_11_07.pdf. [Acesso em: 2 Fevereiro 2013].