



Instituto Superior de Tecnologias
Avançadas

**SARF - Software de Análise de Rentabilidade e
facturação.**

Licenciatura Informática
Turma B 2012/2013
Realizado por: Nuno Neves - 1688
Coordenador: Prof. Rui Cariço

FINAL

Lisboa
2013

Agradecimentos

A realização desta dissertação marca o fim de uma importante etapa da minha vida. Gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram de forma decisiva para a sua concretização.

Aos meus amigos, pelo apoio e partilha de experiências enriquecedoras que contribuíram para a realização deste projecto. Um especial Obrigado ao Vasco Santos, pela amizade, disponibilidade e auxílio prestado.

À minha namorada, ouvinte atenta de algumas dúvidas, inquietações, desânimos e sucessos, pelo apoio, pela confiança e pela valorização sempre tão entusiasta do meu trabalho, dando-me, desta forma, coragem para ultrapassar a culpa pelo tempo que a cada dia lhe subtraía.

À Minha Família, em especial aos Meus Pais, aos meus Irmãos, um enorme obrigado por acreditarem sempre em mim e naquilo que faço e por todos os ensinamentos de vida. Espero que esta etapa, que agora termino, possa, de alguma forma, retribuir e compensar todo o carinho, apoio e dedicação que, constantemente, me oferecem. A eles, dedico todo este trabalho

Obrigado por tudo!

Resumo e palavras-chave

O trabalho aqui presente consistiu na criação de uma aplicação do tipo BAM (*Business Activity Monitoring*) com vista a monitorizar bases de dados de negócio, de modo a obter indicadores-chave que permitam a análise de facturação, estado e desempenho de lojas e empregados.

Apesar de actualmente existirem no mercado inúmeras ferramentas de suporte ao negócio com capacidade de *Business Intelligence*, estas, na maioria dos casos, são caras e de elevada complexidade e manutenção.

Com SARF, é possível obter a generalidade dos indicadores-chave que outras aplicações de elevado custo oferecem, de forma rápida e intuitiva, obtendo assim a informação desejada e relevante para análise.

PALAVRAS-CHAVE: monitorização de dados, indicadores de negócio, *business intelligence*.

Abstract

The work presented here was to create an application of type BAM (Business Activity Monitoring) to monitor any databases of business, in order to obtain key performance indicators for analyzing billing, status and performance of stores and employees.

Although there are currently several tools on the market to support the business with ability to business Intelligence, these, in most cases, are expensive and of high complexity and maintenance.

With SARF, you can get the majority of key indicators that other high-cost applications offer, in a fast and intuitive way, thereby obtaining the desired and relevant information for analysis.

Keywords: monitoring data, key performance indicators (KPI), business intelligence.

Abreviaturas

API	<i>Application Programming Interface</i>
B2B	<i>Business-to-Business</i>
BAM	<i>Business Activity Monitoring</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
DB	<i>Data Base</i>
GUI	<i>Graphics User Interface</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IIS	<i>Internet Information Service</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
NTFS	<i>New Technology File System</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
SMART	<i>Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Timely</i>
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
UDDI	<i>Universal Description Discovery and Integration</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
WPF	<i>Windows Presentation Foundation</i>
WSDL	<i>Web Service Description Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

Índice

Introdução	1
I Capítulo - Estado da Arte	6
1.1 Business Intelligence (BI)	6
1.1.1 Business Activity Monitoring (BAM)	7
1.2 Key Performance Indicators (KPI)	8
1.3 Service Oriented Architecture (SOA)	9
1.4 Web-services	10
II Capítulo - Opções Tecnológicas	13
2.1 Winforms	14
2.1.1 SQL	14
2.1.2 XML	15
2.1.3 Telerik RadControls	16
2.2 Tecnologia Relacionada	16
2.2.1 IBM Business Monitor	17
2.2.2 Oracle Business Activity Monitoring	18
2.2.3 Microsoft Biz Talk	19
2.2.4 Análise Comparativa	20
III Capítulo - Arquitectura	23
3.1 Arquitectura de alto nível	23
3.2 Arquitectura do servidor aplicativo	24
3.3 Arquitectura da aplicação de cliente	25
3.4 Arquitectura dos módulos	26
3.5 Arquitectura de baixo nível	28
3.6 Web-service	28
3.7 Interface cliente	31
3.8 Módulos	32
IV Capítulo - Instalação	37
4.1 Instalação da aplicação Servidor	37
4.2 Instalação da aplicação-cliente	42
V Capítulo - Testes de Usabilidade	45
5.1 Requisitos funcionais testados	45
5.2 Descrição de Testes	46
5.3 Matriz de rastreabilidade	50

5.4	Testes de Usabilidade	52
5.5	Resultados de Testes	53
VI	Capítulo - Manual	58
6.1	Utilização da Ferramenta	58
6.1.1	Disponibilidade de serviço	58
6.1.2	Menu Principal	59
6.1.3	Módulo Visão Geral	60
6.1.4	Módulo Lojas	62
6.1.5	Módulo Empregado	63
	Conclusão	67
	Bibliografia	69
	Anexo A - Diagrama de entidades e relações com os dados de negócio.	73

Lista de Figuras

Figura 1 - Requisitos Funcionais.....	3
Figura 2 - Arquitectura básica dos Web-services..	12
Figura 3 - Interrogação em SQL para obtenção de uma lista de facturação diária por empregado.....	15
Figura 4 - Conteúdo de um ficheiro XML representativo de um gráfico	16
Figura 5 - IBM Business Monitor	18
Figura 6 - Oracle Business Activity Monitor.....	19
Figura 7 - Microsoft BizTalk	20
Figura 8 - Arquitectura Proposta.....	23
Figura 9 - Arquitectura do servidor applicacional.	25
Figura 10 - Arquitectura da Aplicação do Cliente.	26
Figura 11 - Módulo Cliente - Empresa.....	27
Figura 12 - Módulo Cliente - Empregado.....	27
Figura 13 - Módulo Cliente - Loja.....	28
Figura 14 - Estrutura do Web-service.....	29
Figura 15 - Método do Web-service.....	30
Figura 16 - Consulta SQL	30
Figura 17 - Documento XML (WSDL).....	31
Figura 18 - Ligação Interface Cliente.....	32
Figura 19 - Modulo Empresa	33
Figura 20 - Módulo Empregado.	34
Figura 21 - Módulo Lojas	35
Figura 22 - Instalação do recurso IIS.....	38
Figura 23 - Cópia de ficheiros IIS.....	39
Figura 24 - Permissões NTFS	39
Figura 25 - IIS - Adicionar Aplicação.....	40
Figura 26 - Configuração da Aplicação IIS.....	41
Figura 27 - SarfWebService	42
Figura 28 - Instalação da aplicação-cliente.....	43
Figura 29 - Questionário de Satisfação.....	53

Figura 30 - Critério de Pontuação.....	53
Figura 31 - Conclusão das Tarefas.....	54
Figura 32 - Desempenho da conclusão das Tarefas..	54
Figura 33 - Tempos de Execução de Tarefa.....	55
Figura 34 - Histograma de Escala de Usabilidade..	55
Figura 35 - Indisponibilidade de serviço.....	59
Figura 36 - Menu Principal	60
Figura 37 - Módulo visão Geral	61
Figura 38 - Facturação anual (módulo visão geral).	61
Figura 39 - Facturação de um ano específico.....	62
Figura 40 - Facturação de um mês específico.....	62
Figura 41 - Módulo Lojas	63
Figura 42 - Módulo Empregado	64
Figura 43 - Lista de vendas de empregado.....	65

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Comparativo de soluções.....	21
Tabela 2 - Requisitos Funcionais.....	46
Tabela 3 - Cenário de testes 1	47
Tabela 4 - Cenário de testes 2	48
Tabela 5 - Cenário de testes 3	49
Tabela 6 - Cenário de testes 4	50
Tabela 7 - Matriz de Rastreabilidade Directa.....	51
Tabela 8 - Matriz de Rastreabilidade Inversa.....	51

Introdução

Hoje, na era da Informação, existem cada vez mais dados (logísticos, financeiros, entre outros.) que necessitam de ser compilados, organizados e agregados num só local, para análise e interpretação. Além da vasta informação que as empresas dispõem, esta pode estar presente em diferentes formatos e estruturas. Contudo, os indicadores tratados pela generalidade das empresas são idênticos (facturação, resultados e desempenho), podendo ser tratados e visualizados de forma padronizada (gráficos, tabelas e legendas).

O trabalho aqui proposto consiste no desenvolvimento de uma aplicação informática do tipo de monitorização de dados em tempo real, conhecida como BAM - *Business Activity Monitoring*, que permita a visualização de indicadores estatísticos, de facturação e desempenho, de uma empresa.

Actualmente existem várias ferramentas que fornecem ao utilizador a possibilidade de monitorizar o seu negócio através de aplicações informáticas. Estas geram quadros, gráficos e tabelas com toda a informação desejada de modo a satisfazer as necessidades de cada empresa analisando o estado de facturação e rentabilidade de forma organizada e eficaz (BAM Tool). A maior parte destas aplicações são, por norma, dispendiosas, pois requerem o pagamento de licenças, de elevada complexidade e por vezes

bastante exigentes a nível de requisitos de hardware para as suportar.

Neste sentido, surgiu a ideia de construir uma aplicação que reunisse um pouco de todas estas necessidades, de uma forma genérica, gratuita e com baixo requisito de hardware e processamento.

A ferramenta SARF permitirá, a realização de pesquisas e análise estatística, disponibilizando deste modo, através de relatórios, gráficos e tabelas, informação para que se possa determinar as tendências, satisfazer necessidades e dimensionar melhor a tomada de decisão a fim de gerar mudanças benéficas que se reflectirão directamente nos resultados.

Pelo facto desta aplicação integrar com a base de dados do cliente e desta ser, certamente, diferente na sua estrutura, de empresa para empresa, criou-se uma base de dados, em SQL, com dados fictícios de forma a demonstrar os conceitos propostos (ver Anexo A - Diagrama de entidades e relações com os dados de negócio para consulta da base de dados do cliente).

Os requisitos funcionais propostos por esta aplicação, ilustrados na Figura 1, deverão permitir ao utilizador consultar a facturação (anual, mensal e diária) total da empresa, ter acesso à uma lista com todas as vendas efectuadas por loja, ter acesso a um Top 5 de facturação por empregado e loja, consultar o volume de facturação por empregado, consultar quais os produtos mais vendidos por loja,

visualizar todos os cálculos efectuados sob a forma de gráficos e tabelas e visualizar toda a informação contida sem quaisquer restrições.

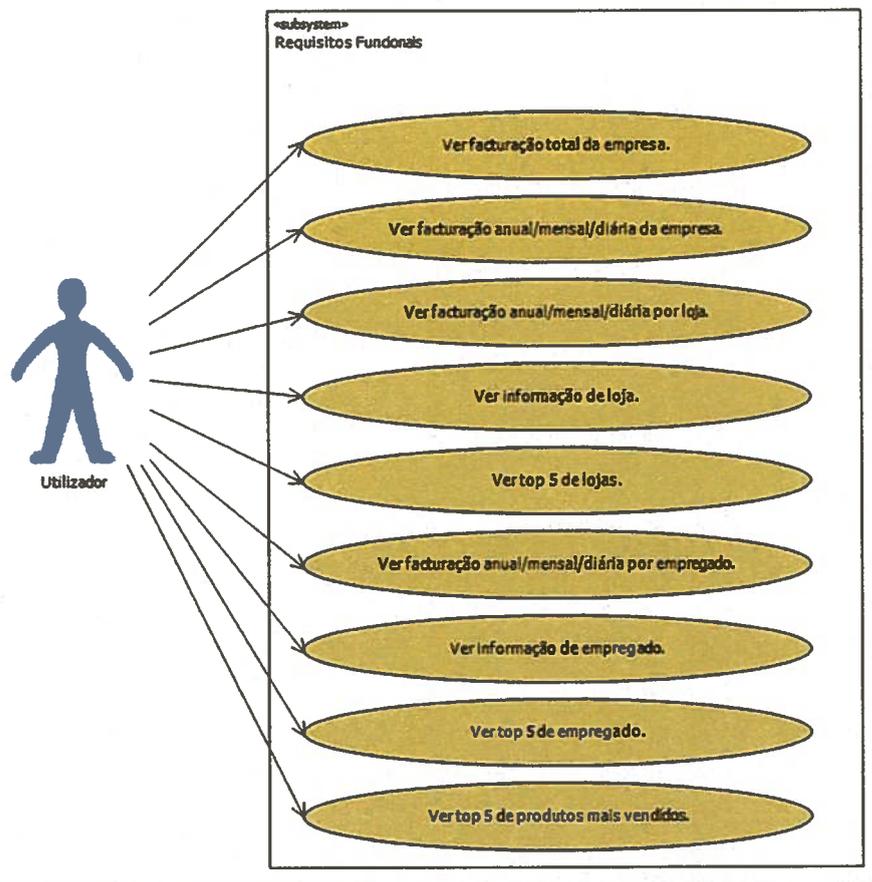


Figura 1 - Requisitos Funcionais

Com base no contexto, limitações/pressupostos e requisitos já referidos, surge o SARF, uma ferramenta de monitorização de dados em tempo real. O SARF tem por objectivo recolher e disponibilizar dados que permitam relacionar a actividade e o negócio de uma empresa com base na facturação da mesma e informação relativa aos seus empregados e lojas.

Esta aplicação, do tipo cliente-servidor, (*web-services*), permitirá uma maior escalabilidade ao nível de implementações, assim como futuras abordagens a apresentações gráficas, e.g. *Aplicações Web*, com módulos estatísticos relativos a cada tipo de dados pretendido, dados estes que serão apresentados sob a forma de gráficos e tabelas.

A aplicação-Servidor (*web-service*), responsável por fornecer os dados à aplicação cliente para alimentar as tabelas e gráficos nela existente, será constituída pelos módulos *Overview*, *Employee*, e *Store*.

A aplicação-cliente terá um módulo interface servidor, responsável pela troca de informação com a aplicação-servidor para retorno dos dados solicitados, e um módulo GUI (gráfico) responsável pela construção e apresentação das vistas ao utilizador.

O trabalho está organizado em cinco capítulos. O Capítulo I revê o estado da arte, abordando alguns tópicos essenciais que descrevem as necessidades do uso desta aplicação, o Capítulo II apresenta a arquitectura SARF, alto e baixo nível, o Capítulo III apresenta os métodos utilizados, bem como os resultados dos testes da aplicação, o Capítulo IV descreve o processo de instalação para o servidor e cliente e o Capítulo V apresenta um manual de utilização da ferramenta.

I Capítulo - Estado da Arte

Este capítulo apresenta e descreve os sistemas base do projecto, as ferramentas e tecnologias utilizadas durante a sua execução. Face aos problemas apresentados existem alguns tópicos essenciais que descrevem as necessidades do uso desta aplicação, bem como as suas funções.

1.1 Business Intelligence (BI)

Business Intelligence (BI), termo idealizado pelo *Gartner Group* no relatório do mês de Setembro de 1996 (*FMT Systems Inc.*, 1996), pode ser visto como um ambiente ou cultura de decisão onde, por um lado, se incentiva o uso de uma arquitectura capaz de comportar grande quantidade de dados com qualidade, e por outro, se disponibilizam esses dados ao gestor garantindo a mesma qualidade (*SAS Institute*, 2004). O BI é um ambiente detentor de capacidade para entender o passado, compreender o presente e anteciper o futuro. Este ambiente permite analisar os dados de forma a entender as consequências de determinada decisão ou perceber como estão a decorrer as actuais, ou ainda antever o impacto que terão as futuras. Segundo *White* (2006), o ambiente BI permite a transformação de dados brutos em dados relevantes, precisos e úteis, ajudando ainda o decisor a convertê-los em informação de qualidade para a análise ou tomada de decisão. Ainda segundo este autor, o ambiente de BI permite analisar ou tomar decisões com maior rapidez e segurança.

1.1.1 Business Activity Monitoring (BAM)

BAM, termo originalmente criado por analistas da empresa *Gartner, Inc.*, onde são descritos como processos e tecnologias de agregação, análise e apresentação de informações em tempo real relativas às actividades dentro das organizações e que aumentam a percepção da situação e permitem a análise de indicadores/métricas de desempenho de negócios. BAM é usada para melhorar a velocidade e a eficácia das operações de negócios, mantendo o controlo do que está a acontecer.

Segundo Schmidt (2013), nos dias de hoje os negócios e o mercado são tão dinâmicos que existem necessidades de respostas muito mais rápidas e acompanhamento em tempo real dos seus processos. Isto permite que as decisões possam ser tomadas em menos tempo, adequando uma estratégia a um novo cenário, caso necessário. BAM é o responsável, hoje, por fornecer esta informação. O seu uso serve para monitorizar os indicadores de negócios em tempo real, sendo de fácil integração por se basear numa arquitectura orientada a serviços (SOA).

Ainda segundo Schmidt (2013), uma das características mais visíveis das soluções BAM é a apresentação das informações sobre os painéis que contêm indicadores-chave e métricas, de desempenho (KPI's), onde serão utilizados na prestação de garantia e na visibilidade da actividade e desempenho. Estas métricas, e os respectivos alertas, devem corresponder a eventos que tenham, de facto, relevância para as operações e para os

objectivos definidos pela empresa e deverão ser utilizadas para operações técnicas e de negócios para dar visibilidade, medição e garantias da mesma.

Adicionalmente, algumas soluções BAM fornecem funções de notificação de eventos, o que lhes permite interagir automaticamente com o sistema que monitorizam. Por exemplo, grupos inteiros de pessoas podem ser alertados através de e-mails, ou mensagens de voz ou texto, de acordo com a natureza do problema.

1.2 Key Performance Indicators (KPI)

Os KPI, conforme mencionado na secção 1.1.1, permitem que uma organização meça e quantifique o seu progresso actual na realização dos seus objectivos. São uma ferramenta de gestão, fornecendo à organização uma visão clara do que é relevante e do que é preciso melhorar. O critério SMART pode ajudar na sua definição. As sílabas desde deste acrónimo, para Del Rio-Ortega, Resinas, & Ruiz-Cortés (2009), têm os seus significados nas palavras, *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 se definem objectivos inalcançáveis; *Relevant* (Relevante) - Deve estar alinhado com a estratégia da organização; *Timely* (Temporal) - Deve ter definido o período de tempo em que é medido.

1.3 *Service Oriented Architecture (SOA)*

Segundo o autor Earl 2005, SOA é um estilo de arquitectura de aplicação cujo princípio fundamental é disponibilizar, através da forma de serviços, as funcionalidades implementadas pelas aplicações. Esta arquitectura fornece um conjunto de princípios que regem os conceitos utilizados durante as fases de desenvolvimento de sistemas e integração, tornando o resultado um pacote de funcionalidades baseadas em serviços interoperáveis. SOA é outra forma de integração entre módulos de aplicação, ao invés de se definir uma API, é definida uma interface que permite estabelecer a comunicação entre serviços e clientes. As principais características de SOA são o Serviço, uma função de um sistema computacional disponibilizada para outro através de um interface bem definido; o Estado, (sem estado - *Stateless*) que consiste na independência de um serviço para com outro (excepção para serviços coordenados); a Descoberta, capacidade de localizar e identificar os serviços através de um repositório central; a Coordenação, capacidade de organizar os serviços em uma sequência de modo a realizar uma determinada actividade (e.g. processos de negócio); a Conexão (*Binding*), forma de conexão dinâmica entre o cliente e o serviço.

SOA prevê que os provedores de serviço registem as suas informações num repositório central, incluindo as suas características, dados da empresa e uma descrição da interface de acesso. Este repositório deve ser utilizado pelo cliente

para determinar as características dos serviços que procura, podendo, a partir deste momento, contratá-lo para iniciar a sua utilização (Earl, 2005). Este processo é análogo a um catálogo de serviços.

O conceito de SOA está associado com o de *Web-services* (David Booth, et al., 2004), pois o seu modelo é um bom exemplo de SOA, uma vez que possui as características desta arquitectura e é a tecnologia mais aplicada para este caso.

1.4 *Web-services*

Segundo Haas, et al, (2004), um *Web-Service* é um sistema projectado para apoiar interacções máquina/máquina através de uma rede. Deve possuir uma interface descrita num formato compreensível pelas máquinas, especificamente WSDL.

Estes autores afirmam ainda que os *Web-services* são funcionalidades de aplicações especificadas, em XML, para outras aplicações, objectos ou bases de dados. O uso de XML permite que um programa envie uma solicitação a outro programa através de uma rede, normalmente a Internet, e receba como resposta os dados solicitados.

Outros sistemas interagem com *Web-services* de maneira pré-definida a partir da sua descrição, através de mensagens SOAP, tipicamente transportadas por HTTP com serialização XML em conjunto com outros padrões para Web (Haas, et al., 2004). Os padrões para *Web-services* definem os

formatos para as mensagens e especificam como a mensagem será enviada. Estes padrões descrevem as convenções de mapeamento de conteúdo das mensagens dentro e fora dos programas que implementam o serviço e definem mecanismos para publicar e descobrir interfaces de *Web-services*.

Os *Web-services* surgiram da necessidade de padronizar a comunicação entre plataformas distintas e linguagens de programação. Após uma adopção significativa deste modelo, surgiu a iniciativa UDDI (Clement, Hately, Riegen, & Rogers, 2004), um directório universal de descrição de serviços, que apresenta uma listagem de todos os *Web-services* disponíveis na Internet.

Segundo o autor Newcomer (2002), muitas linguagens de programação criaram API's para o desenvolvimento de *Web-services*, que obrigaram ao aparecimento de padrões de desenvolvimento, QoS e controlos de segurança, características estas responsáveis por tornar os *Web-services* uma tecnologia cada vez mais sólida e segura.

A Figura 2 mostra como é formada a estrutura básica de um *Web-service*, Um Cliente, um *Web-service* e um Directório de registo de serviços.

Desta forma o cliente acede ao directório de registo de serviços para escolher o serviço desejado. Ao escolher o serviço, este obtém um arquivo com a descrição da sua interface em uma linguagem apropriada, e a partir desta descrição o

serviço é solicitado. Após processar a informação desejada, o serviço retorna o resultado ao cliente.

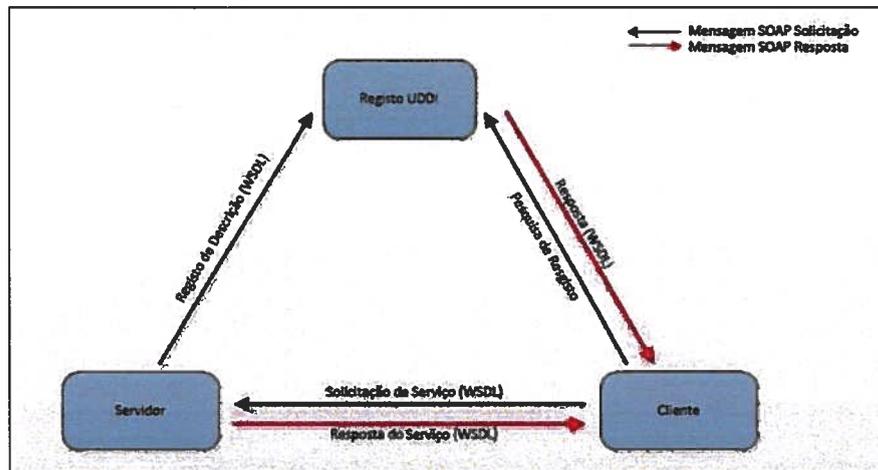


Figura 2 - Arquitectura básica dos *Web-services*

A arquitectura básica de um *Web-services* utiliza os formatos/serviços, XML, um formato de descrição das mensagens entre o cliente e o *Web-services*, o SOAP, que encapsula as mensagens XML em pacotes, o HTTP, que transporta os pacotes SOAP, o WSDL, a linguagem responsável por descrever a interface do serviço e o UDDI, responsável por armazenar a descrição do serviço.

Em suma, os *Web-services* podem ser executados tanto em computadores *desktops* como em dispositivos móveis. Podem ainda ser utilizados para integração B2B, conectando aplicações que estão a correr em várias organizações numa só.

II Capitulo - Opções Tecnológicas

As opções tecnológicas disponíveis para a realização deste projecto são inúmeras, tanto para ambiente Web como para *desktop*.

Para a realização deste projecto foi escolhida uma aplicação-cliente (*desktop*) desenvolvida para plataformas Windows, e apesar de existirem várias possibilidades de escolha para o desenvolvimento desta aplicação, apenas duas foram abordadas durante o curso, *Windows Forms* e WPF.

Embora o aspecto gráfico seja um factor importante, visto tratar-se essencialmente da apresentação de gráficos, e a tecnologia WPF ser a que melhores opções apresenta, foi escolhido *Windows Forms* como subsistema gráfico devido ao nível de conhecimento obtido durante o curso nesta tecnologia.

Para ajudar na construção dos indicadores estatísticos gráficos foram usados *RadControls* para *Windows Forms* da empresa *Telerik*.

Em relação aos dados, todos estes foram armazenados numa base de dados SQL e transmitidos à aplicação cliente em XML.

2.1 Winforms

Windows Forms (Microsoft, 2003) é uma plataforma para desenvolvimento de aplicações *Microsoft Windows*, baseado no *dot.NET Framework*. Este *Framework* constitui um conjunto extensível de classes que permitem o desenvolvimento de aplicações *Windows*.

Um *form* é um pouco de espaço no ecrã, geralmente rectangular, que pode ser usado para apresentar e receber informações de e para o utilizador. Os formulários podem ser janelas, interfaces de documentos múltiplos, caixas de diálogo ou superfícies de exibição para gráficas (Microsoft, 2003).

2.1.1 SQL

O *SQL* (ORACLE, 2005), é a linguagem estruturada de pesquisa utilizada para a obtenção e gestão de dados numa base de dados relacional.

Esta linguagem está presente na codificação das interrogações desenhadas para obter os indicadores da BAM, sobre o modelo de dados da aplicação. A Figura 3 apresenta uma interrogação em *SQL* cuja função é a obtenção de uma lista com a facturação diária por empregado.

```

SELECT
    DAY(tbInvoice.invoiceDate) AS SalesByDay,
    SUM(tbInvoiceData.quantity * tbProduct.unitPrice) AS TotalSales
FROM
    tbInvoiceData
LEFT JOIN
    tbInvoice ON tbInvoiceData.invoiceID = tbInvoice.invoiceID
LEFT JOIN
    tbProduct ON tbInvoiceData.productID = tbProduct.productID
LEFT JOIN
    tbEmployee ON tbInvoice.employeeID = tbEmployee.employeeID
WHERE
    YEAR(tbInvoice.invoiceDate) = 2010
AND
    MONTH(tbInvoice.invoiceDate) = 12
AND
    tbEmployee.employeeID = 2
GROUP BY
    DAY(tbInvoice.invoiceDate)
ORDER BY
    DAY(tbInvoice.invoiceDate)
    
```

Figura 3 - Interrogação em SQL para obtenção de uma lista de facturação diária por empregado.

2.1.2 XML

O XML (Standards, World Wide Web Consortium - Web., 2009) consiste numa recomendação da W3C para linguagem de marcação livre, que permite aos seus utilizadores definirem as suas próprias estruturas. Estas podem posteriormente ser lidas por aplicações e integradas com outras linguagens (Standards, World Wide Web Consortium - Web., 2009).

No âmbito deste projecto o XML foi utilizado para armazenar as interrogações base em SQL e também para a definição de gráficos com os resultados obtidos como é exemplificado na Figura 4 que apresenta o conteúdo de um ficheiro XML para a criação de um gráfico que exprime a facturação diária por empregado.

```
▼<EmployeeSalesByDay >
  ▼<salesByDay>
    ▼<PairOfInt32Decimal>
      <key>8</key>
      <value>746.68</value>
    </PairOfInt32Decimal>
    ▼<PairOfInt32Decimal>
      <key>10</key>
      <value>159.69</value>
    </PairOfInt32Decimal>
    ▼<PairOfInt32Decimal>
      <key>17</key>
      <value>901.13</value>
    </PairOfInt32Decimal>
    ▼<PairOfInt32Decimal>
      <key>23</key>
      <value>329.37</value>
    </PairOfInt32Decimal>
  </salesByDay>
</EmployeeSalesByDay>
```

Figura 4 - Conteúdo de um ficheiro XML representativo de um gráfico

2.1.3 Teleriks RadControls

Para ajudar na construção dos indicadores estatísticos gráficos foram usados *RadControls* para *Windows Forms* da empresa *Telerik* que são ferramentas/controles, suportados pela *Framework.NET*, visualmente apelativos e de fácil implementação (Telerik, 2010).

2.2 Tecnologia Relacionada

No universo das aplicações BAM, existe um grande leque de soluções, criadas com o objectivo de auxiliar o utilizador na obtenção de dados estatísticos cada vez mais optimizados e em tempo real. Nas próximas secções são apresentadas algumas das soluções que foram avaliadas no âmbito do projecto.

2.2.1 IBM Business Monitor

Comercializado pela IBM, a IBM Business Monitor é uma aplicação que oferece uma monitorização detalhada para ajudar a melhorar a agilidade dos negócios. Oferece painéis personalizáveis, notificações e alertas para fornecer perto de visibilidade em tempo real das operações de negócios, transacções e processos para uma melhor visão. A IBM Business Monitor ajuda a identificar oportunidades de negócios em evolução, tendências e questões através da análise estatística de dados actuais e históricos.

A Figura 5 apresenta o aspecto de um dos painéis da ferramenta.



Figura 5 - IBM Business Monitor

2.2.2 Oracle Business Activity Monitoring

Oracle Business Activity Monitoring, apresenta-se como “uma solução completa para a construção de painéis interactivos em tempo-real que fornecem alertas pró-activas relativamente à monitorização de serviços e processos de negócio” (ORACLE, 2009.). Esta é uma aplicação de larga

II Capitulo - Opções Tecnológicas

escala e de grande dimensão, preparada para cálculos complexos com o objectivo de analisar e otimizar processos de negócio.

Na Figura 6 está representada uma imagem da interface da Oracle BAM. Apresenta quatro painéis distintos, cada um deles com diferentes propósitos. Os gráficos que podemos observar nesses painéis exprimem informação sobre a evolução do negócio de um centro de contactos.



Figura 6 - Oracle Business Activity Monitor

2.2.3 Microsoft Biz Talk

A Microsoft disponibiliza a ferramenta BizTalk Server, com um módulo BAM, que proporciona o

desenvolvimento e execução de um ambiente baseado na Web com uma longa execução de processos de negócio, tanto dentro como entre as empresas. Lida com transacções que são executadas desde semanas ou meses, não apenas minutos ou horas. As características incluem a capacidade de projectar e usar agendas, integrar aplicações existentes, definir especificações de documentos, monitorizar e registrar actividades em tempo real conforme ilustra a Figura 7.

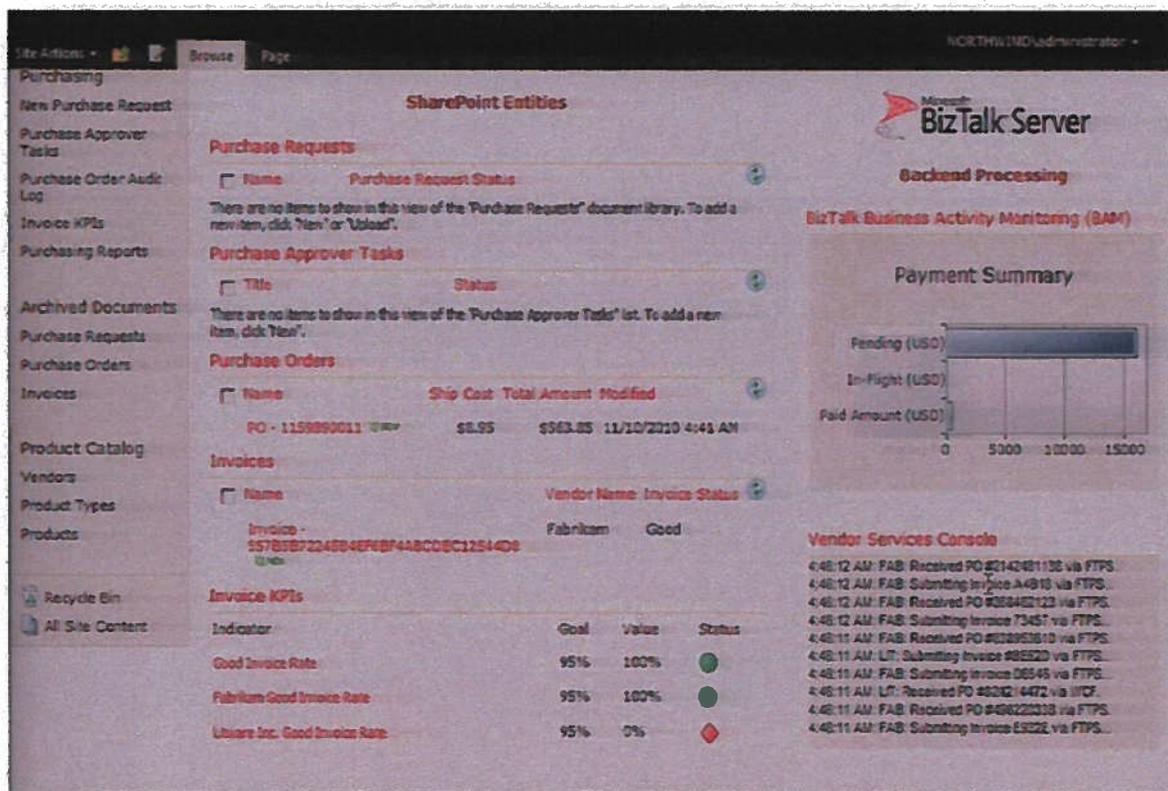


Figura 7 - Microsoft BizTalk

2.2.4 Análise Comparativa

Todas as soluções avaliadas oferecem ao utilizador a capacidade de monitorizar os seus

II Capítulo - Opções Tecnológicas

serviços e processos de negócios das suas empresas, correlacionando os KPI's relevantes e cruciais, em tempo real, e mais importante, possibilitam a alteração do rumo/processos do negócio de forma rápida tomando medidas correctivas caso o ambiente mude.

A Tabela 1 resume as principais características das soluções avaliadas.

Solução	Pontos fortes	Pontos fracos
IBM Business Monitor	<ul style="list-style-type: none">- Identificação de situações críticas;- Sugestão de resolução para alguns problemas;- Análise integrada de várias bases de dados;	<ul style="list-style-type: none">- Não relaciona os problemas que encontram com o tipo de negócio do sistema que monitoriza;- Reduzida funcionalidade na previsão de necessidades futuras de recursos;- Licenças dispendiosas;
Oracle Business Activity - BAM	<ul style="list-style-type: none">- Monitorização de serviços e processos de negócio;- Infra-estrutura de alarmística avançada;- Interface avançada, reunindo informação necessária de forma lógica e organizada;	<ul style="list-style-type: none">- Análise limitada à optimização de processos de negócio- Exigente a nível de requisitos de Hardware- Licenças dispendiosas;
Microsoft BizTalk	<ul style="list-style-type: none">- Possibilidade de integrar vários módulos;	<ul style="list-style-type: none">- Licenças dispendiosas;- Exigente a nível de requisitos de Hardware;

Tabela 1 - Comparativo de soluções

II Capitulo - Opções Tecnológicas

III Capítulo - Arquitectura

Este capítulo apresenta a arquitectura da solução implementada, através de diagramas UML, com esquemas e descrições de alto e baixo nível.

3.1 Arquitectura de alto nível

Perante a descrição do problema apresentado, propõe-se uma aplicação cliente/servidor constituída por um servidor aplicacional responsável por estabelecer a comunicação com a base de dados, através de *Web-services*, bem como a de fornecer a informação solicitada pelo utilizador. Uma aplicação-cliente, constituída por quatro módulos, um de integração com o *web-service* e os restantes responsáveis pela apresentação dos dados/indicadores solicitados conforme ilustra a Figura 8.

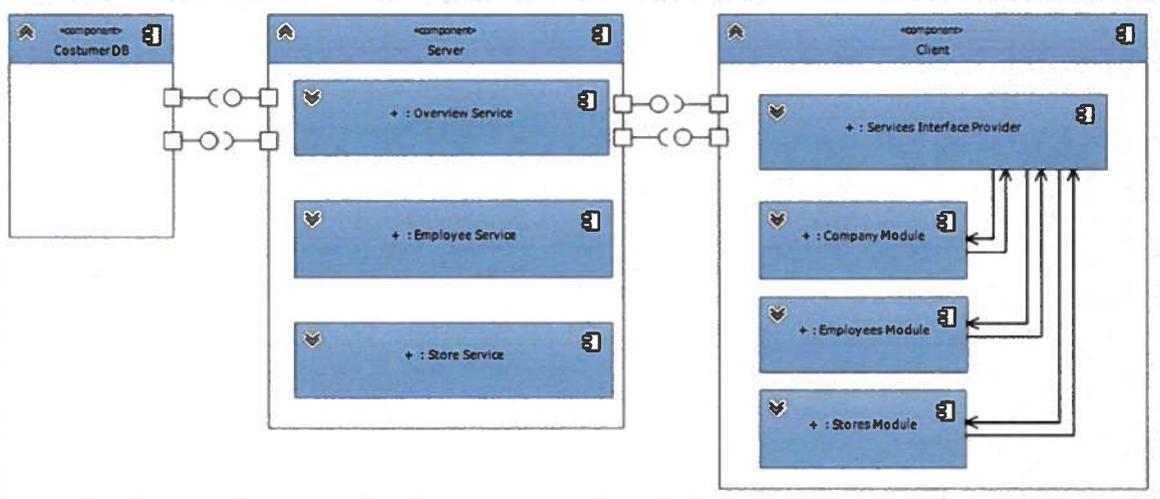


Figura 8 - Arquitectura Proposta

No sentido de garantir que esta aplicação satisfaz as necessidades referidas na introdução, foram criados modelos de alto nível como parte da descrição da estrutura geral e comportamento da aplicação, tornando mais fácil entender a arquitectura existente, descrevendo os principais componentes e como interagem uns com os outros para satisfazer cada requisito.

3.2 *Arquitectura do servidor applicacional*

A arquitectura do servidor applicacional, ilustrada na Figura 9, é constituída por três componentes responsáveis pelo fornecimento dos dados requisitados pela aplicação-cliente bem como da ligação à base de dados. Os módulos nele presente são o módulo *Overview*, módulo que terá todos os métodos ou funções necessários para tratar e fornecer à aplicação-cliente, os dados relativos ao estado geral da empresa no que concerne à facturação da mesma, o módulo *Employee*, responsável por tratar e fornecer à aplicação-cliente todos os dados relativos à informação de cada empregado bem como ao desempenho de cada um, e o módulo *Store*, responsável por tratar e fornecer à aplicação-cliente todos os dados das lojas existentes (localização, número de empregado,...) bem como a sua facturação.

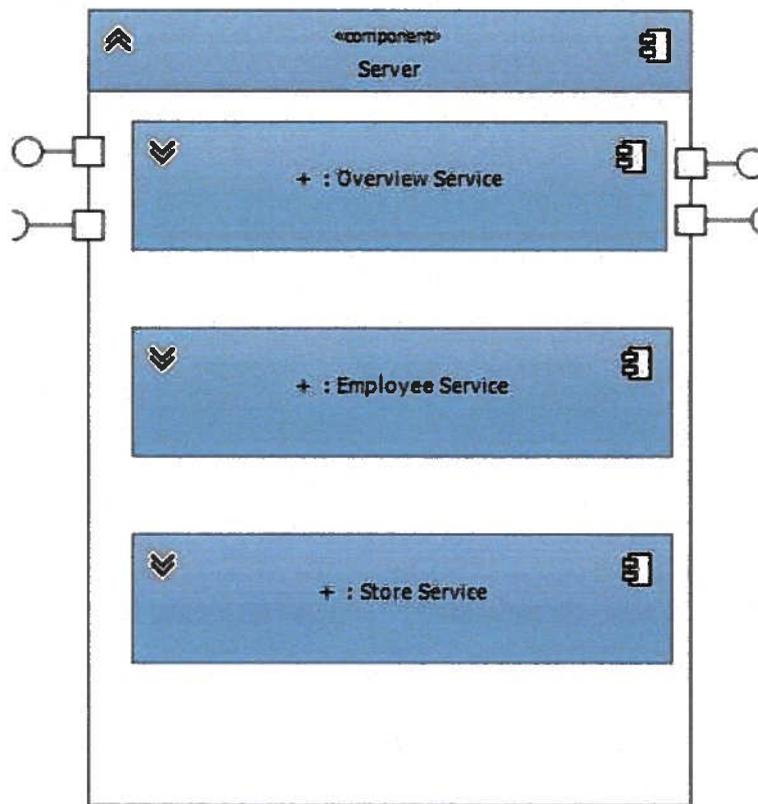


Figura 9 - Arquitectura do servidor applicacional

3.3 Arquitectura da aplicação de cliente

Esta arquitectura, conforme ilustra a Figura 10, é igualmente composta por três módulos, com respectiva correspondência no servidor applicacional, que comunicam através de um interface "Services Interface Provider".

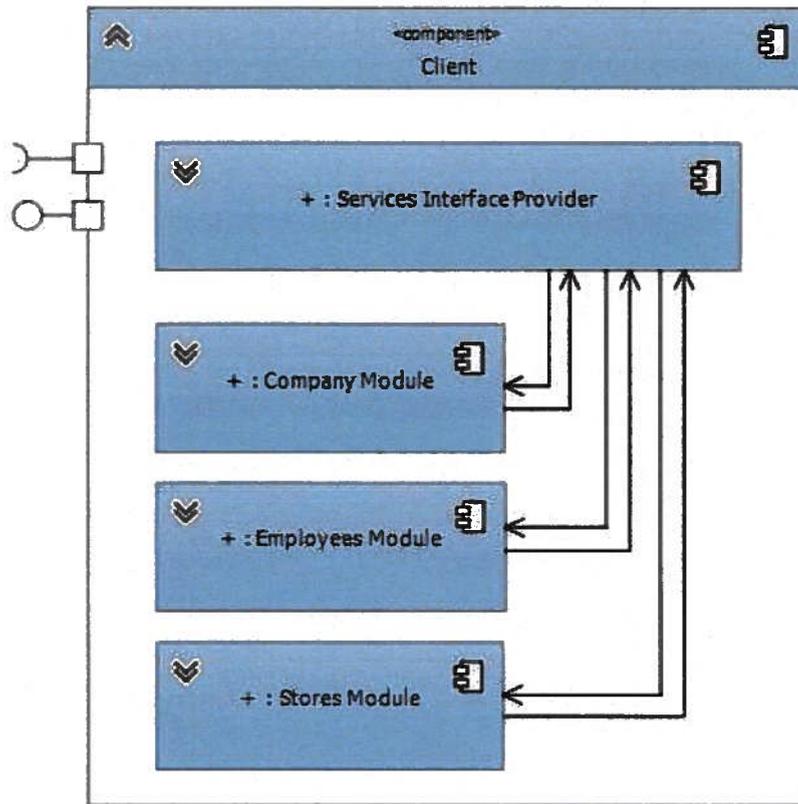


Figura 10 - Arquitectura da Aplicação do Cliente

Cada um destes módulos realiza chamadas independentes ao interface, que por sua vez comunica com o web-service para retornar os dados solicitados.

3.4 Arquitectura dos módulos

Cada um dos módulos, da aplicação-cliente, que comunica com a interface cliente, solicita os dados a este, que por sua vez comunica com o web-service, retornando assim a informação pretendida, solicitada pelo módulo em questão, conforme ilustram as Figura 11, Figura 12 e Figura 13.

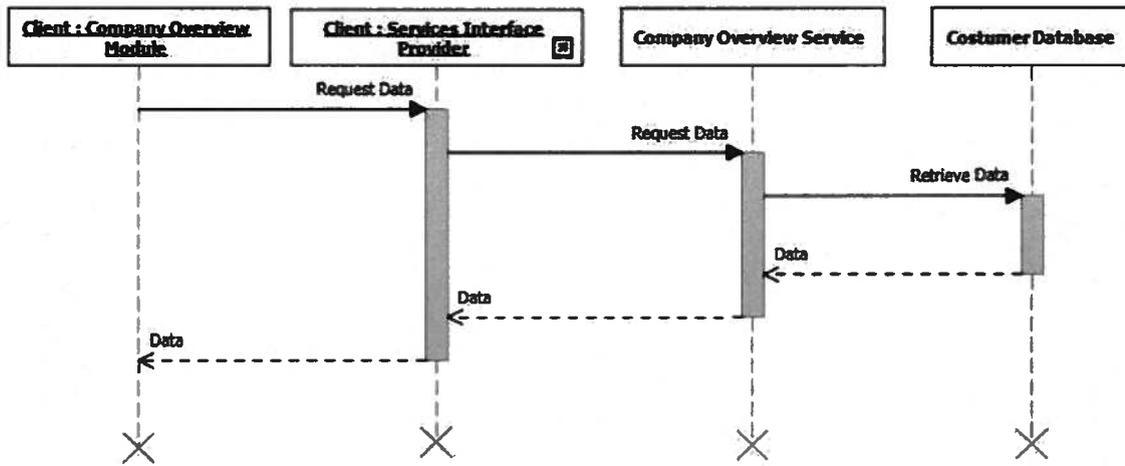


Figura 11 - Módulo Cliente - Empresa

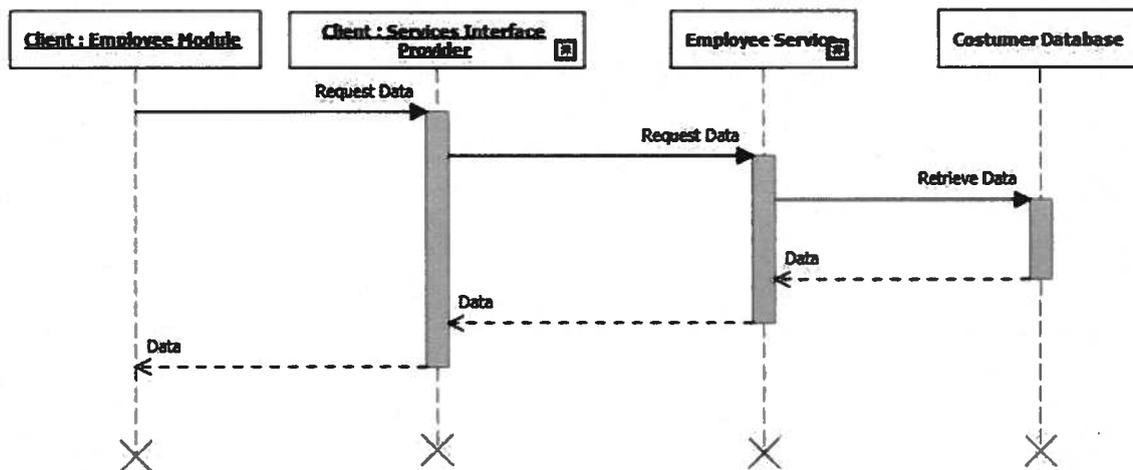


Figura 12 - Módulo Cliente - Empleado

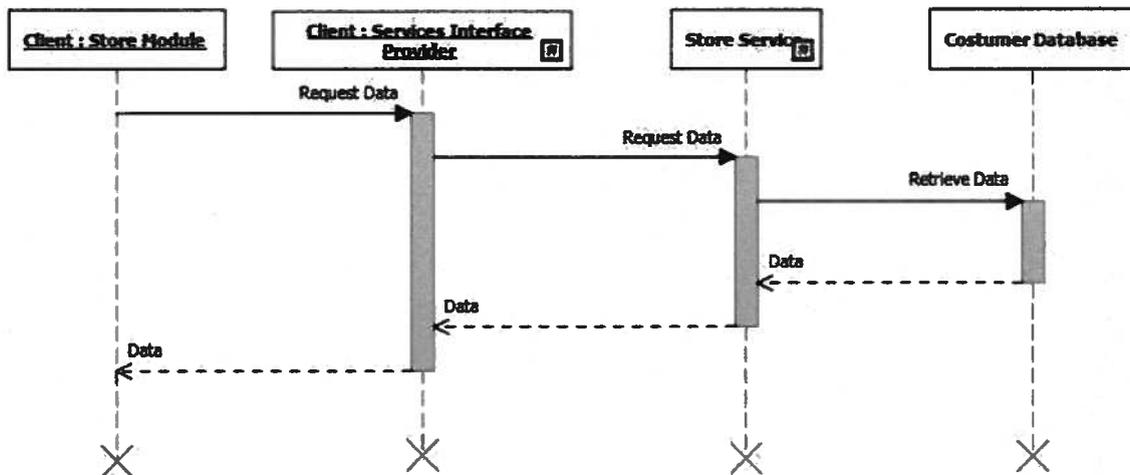


Figura 13 - Módulo Cliente - Loja

3.5 Arquitectura de baixo nível

Para melhor compreender as características abstractas da arquitectura de alto nível, foram gerados diagramas UML de baixo nível para uma melhor interpretação de cada interface.

3.6 Web-service

O *web-service*, desenvolvido para o fornecimento de dados à aplicação-cliente, é composto por vários métodos para retorno da informação solicitada conforme ilustra a Figura 14.

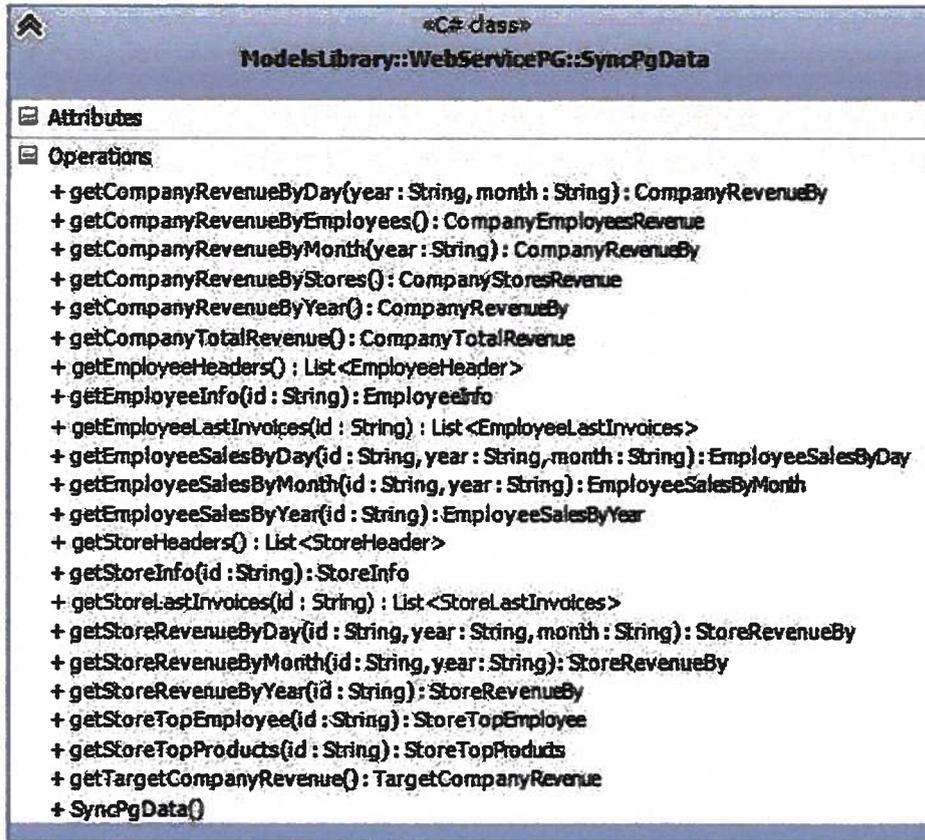


Figura 14 - Estrutura do Web-service

Cada um destes métodos retorna da base de dados a informação solicitada pela aplicação-cliente. No exemplo da Figura 15, é descrito o código de um método *web-service* para retornar a informação de um determinado empregado.

```

[WebMethod(Description = "Employees Module - Info")]
public EmployeeInfo GetEmployeeInfo(string id)
{
    EmployeeInfo info = null;
    string detailsQuery = QueryFactory.getQuery(QueryProvider.EMPLOYEEDETAILS, new List<string>() { id });
    DbConnection db = DbConnection.getInstance();
    DataTable detailsDataTable = db.getBD(detailsQuery);
    if (detailsDataTable.Rows.Count == 1)
    {
        info = new EmployeeInfo();
        info.id = (int)detailsDataTable.Rows[0]["employeeID"];
        info.firstName = detailsDataTable.Rows[0]["firstName"].ToString();
        info.lastName = detailsDataTable.Rows[0]["lastName"].ToString();
        info.birthDay = (DateTime)detailsDataTable.Rows[0]["birthDay"];
        info.store = detailsDataTable.Rows[0]["storeCity"].ToString();
    }
    return info;
}

```

Figura 15 - Método do Web-service

Aquando da execução do método, uma consulta SQL é construída, de acordo com o pedido realizado conforme ilustra a Figura 16, e a informação pretendida é então solicitada à base de dados.

```

SELECT
    E.firstName,
    E.lastName,
    E.birthDay,
    S.storeCity
FROM
    tbEmployee AS E
LEFT JOIN
    tbStore AS S
ON
    E.storeID = S.storeID
WHERE
    E.employeeID = 1

```

Figura 16 - Consulta SQL

Após a execução do método, a Figura 17 ilustra, em formato documento XML, também conhecido como WSDL, toda a informação pedida para que seja depois consumida pela aplicação-cliente.

```
▼<EmployeeInfo xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:xsi="http://www.w3.org
  <id>1</id>
  <firstName>Nuno</firstName>
  <lastName>Neves</lastName>
  <birthDay>1982-12-22T00:00:00</birthDay>
  <store>Lisboa</store>
</EmployeeInfo>
```

Figura 17 - Documento XML (WSDL)

3.7 Interface cliente

Para que seja possível à aplicação-cliente obter os dados necessários, solicitados pelo utilizador, é necessária uma ligação ao *web-service*. Esta ligação é feita através do interface cliente, através de uma instância de pedidos. Este interface contém uma lista de métodos, conforme ilustra a Figura 18, que, de acordo com o pedido realizado por qualquer um dos módulos, irá executar o método responsável pelo pedido efectuado.

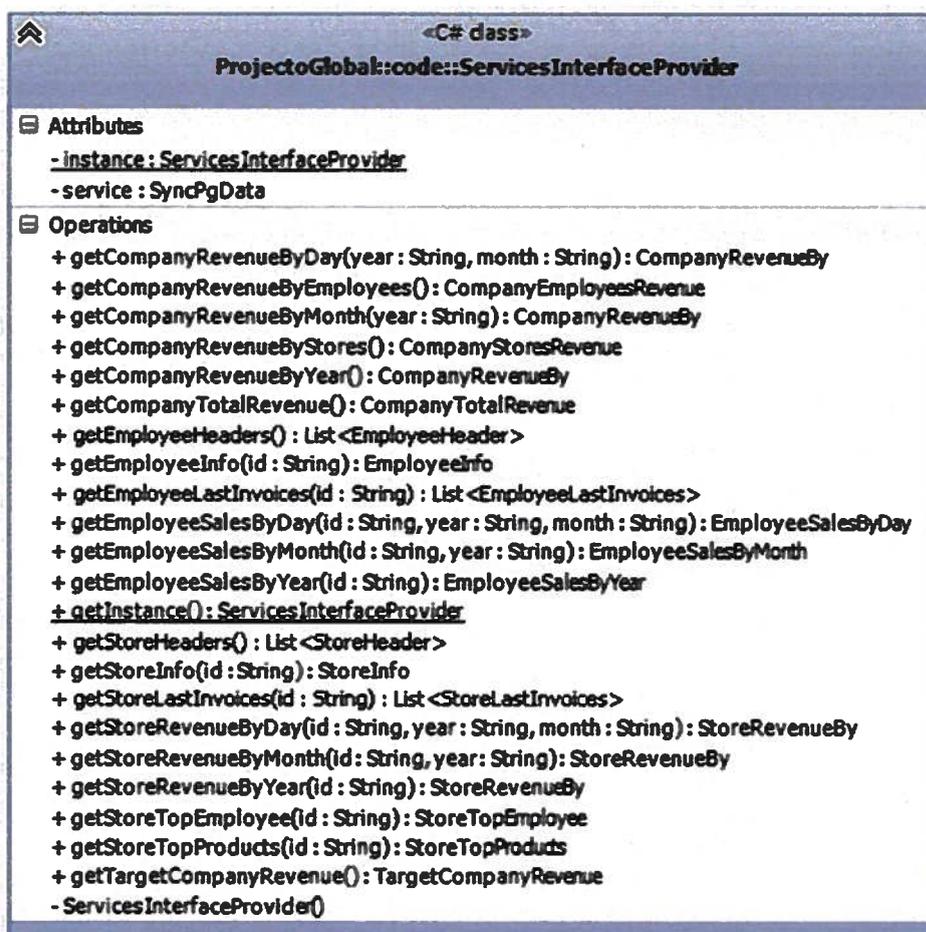


Figura 18 - Ligação Interface Cliente

3.8 Módulos

As arquitecturas dos módulos "geral", "empregado" e "loja" foram criadas de acordo com as necessidades de cada um. Visto que, os dados que alimentam os gráficos, tabelas e legendas com informação da empresa são diferentes de módulo para módulo, houve a necessidade de criar objectos específicos que serviam as necessidades destes.

Para os dados do módulo "visão geral", a Figura 19 ilustra as características dos dados

III Capítulo - Arquitectura

deste módulo e como estes são criados. Dados como os de facturação total são assemblados num objecto diferente dos dados relacionados com a facturação anual, mensal ou mensal.



Figura 19 - Modulo Empresa

Para os dados do módulo "empregado", os objectos criados armazenam a informação de cada empregado e as últimas vendas de cada um por mês, ano e dia, conforme a Figura 20.

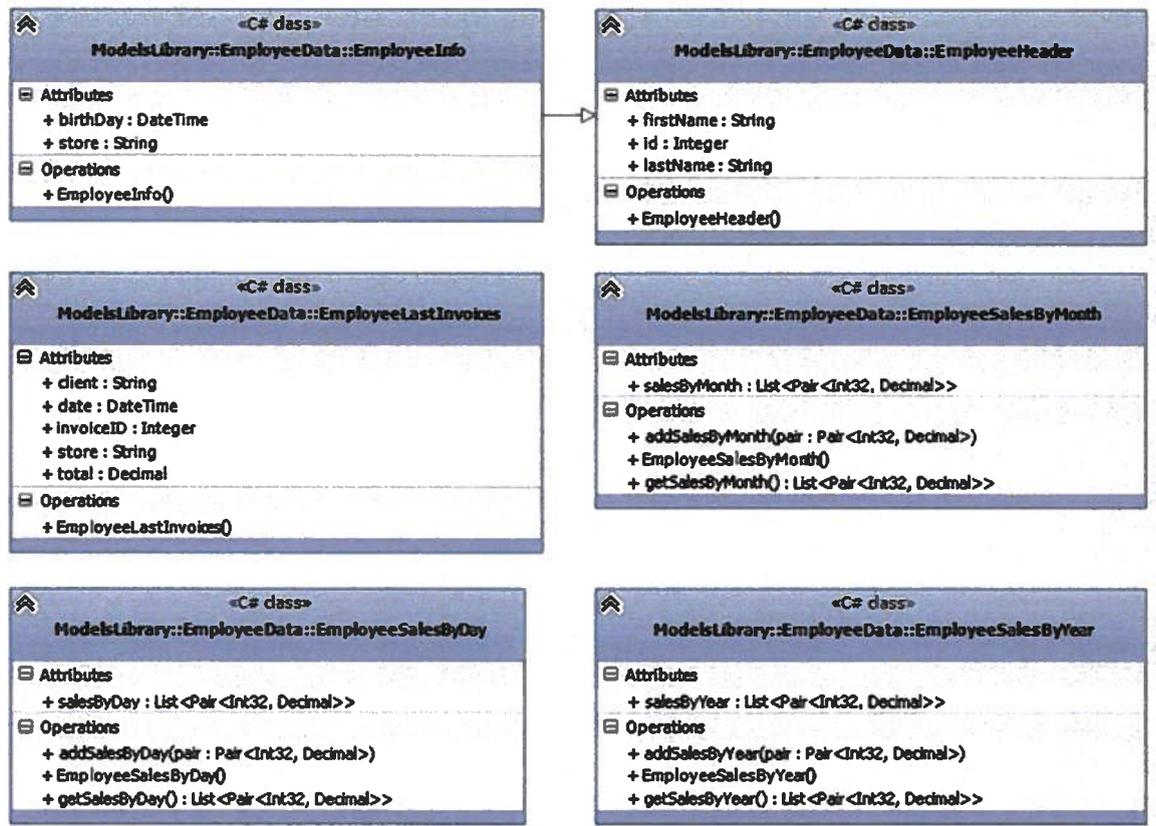


Figura 20 - Módulo Empregado.

Para os dados do módulo "loja", a Figura 21 ilustra como são guardados os dados para a informação de loja, os produtos mais vendidos, últimas facturas, histórico por ano, mês e dia de facturação e empregados que mais vendem.

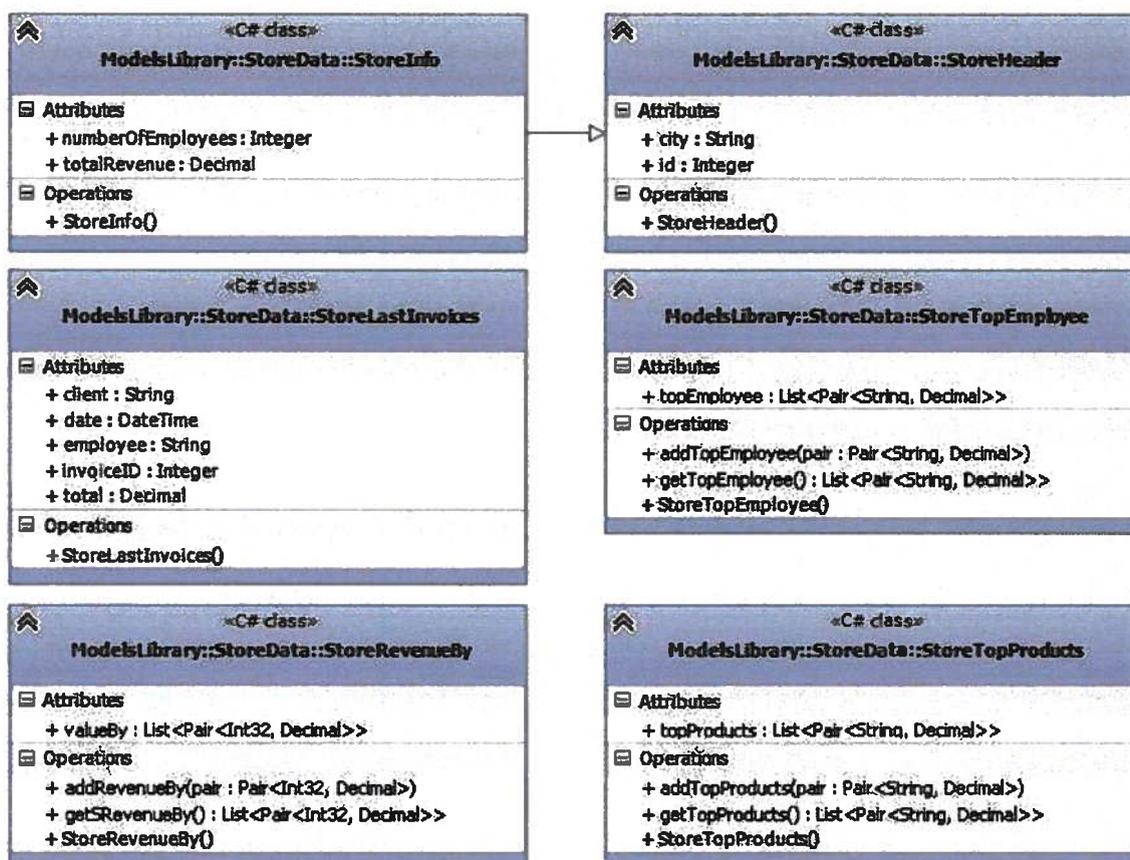


Figura 21 - Módulo Lojas

Procurou-se com esta arquitectura modular estender a sua aplicação de modo a ser possível acrescentar, sempre que necessário, um módulo para análise de um novo tipo de dados.

Desta forma, a utilização desta aplicação poderá ser facilmente alargada, com a alteração das interrogações à base de dados, consoante a estrutura de cada empresa.

III Capítulo - Arquitectura

IV Capítulo - Instalação

Neste capítulo serão abordados os passos necessários para a instalação da aplicação-servidor e cliente, num servidor web e sistema operativo *Windows* respectivamente, de modo a que possamos dar e ter acesso à informação da base de dados do cliente.

Para a instalação da aplicação-cliente foi criado um ficheiro de instalação, que fará a cópia de todos os ficheiros necessários para o disco. A instalação da aplicação-servidor será feita utilizando o IIS.

4.1 Instalação da aplicação Servidor

A instalação do IIS é efectuada seleccionando o recurso do *Windows* com o nome "*Internet Information Service*", através do "Painel de Controlo", ícone "*Programas e funcionalidades*", conforme ilustra a Figura 22.

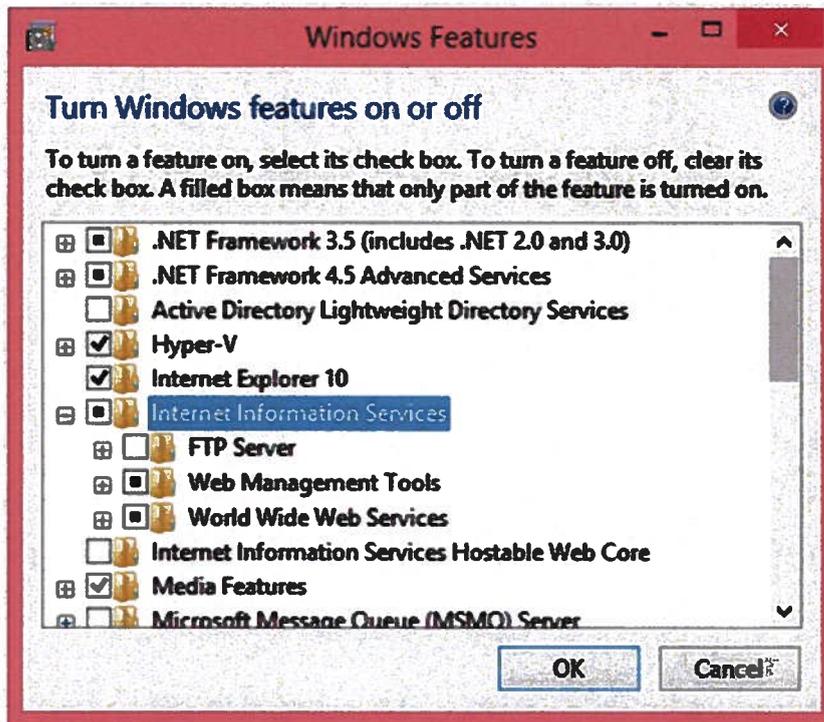


Figura 22 - Instalação do recurso IIS

Após instalação do IIS é necessário criar uma pasta, algures no disco, para alojar os ficheiros necessários à execução do serviço.

Optou-se por criar uma pasta, na raiz do disco "C", com o nome "SarfWebService" e copiar todo o conteúdo para dentro da mesma, conforme ilustra a Figura 23.



Figura 23 - Cópia de ficheiros IIS

Após a disponibilização dos ficheiros, é necessário alterar as permissões NTFS da pasta, dando permissão de leitura ao utilizador "IIS_IUSRS", conforme ilustra a Figura 24.

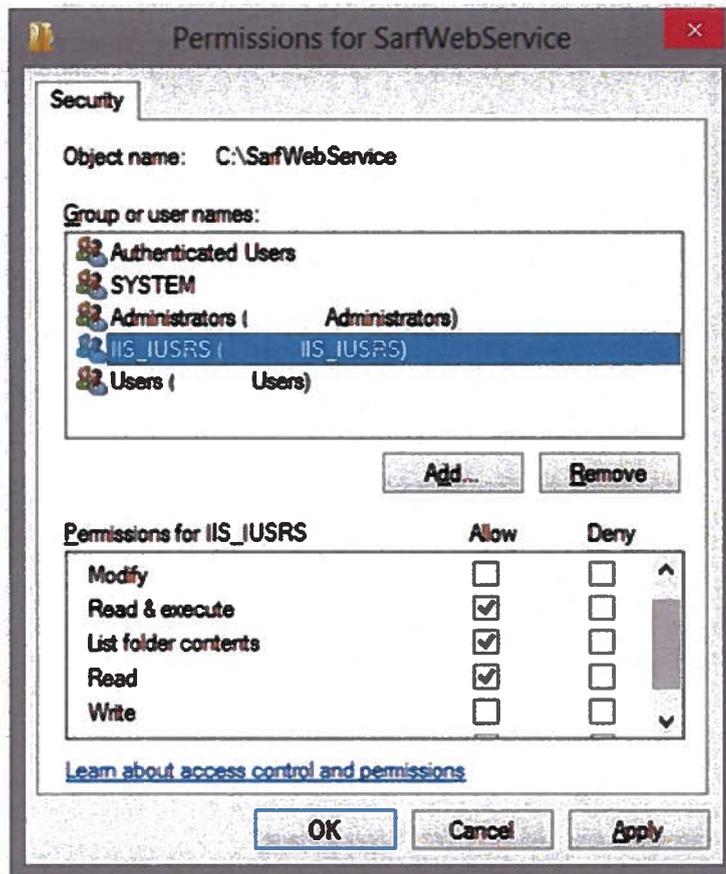


Figura 24 - Permissões NTFS

O passo seguinte consiste em adicionar uma "Aplicação" no IIS, conforme ilustra a Figura 25.

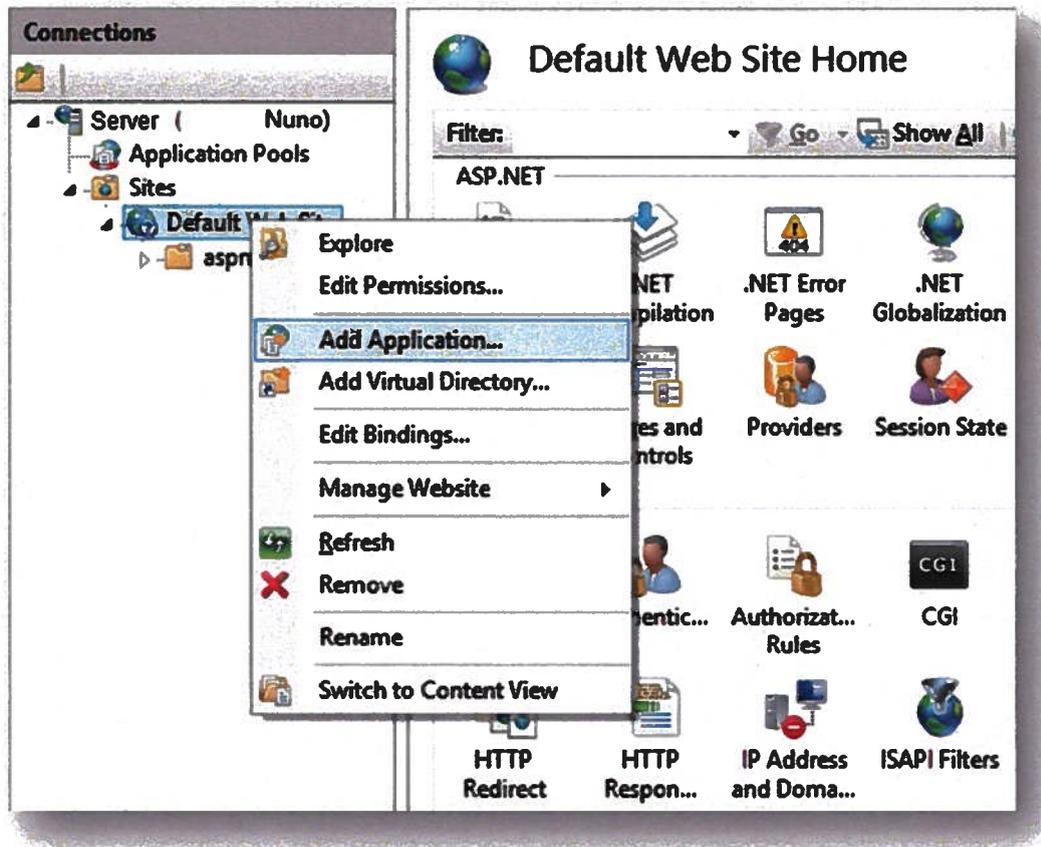


Figura 25 - IIS - Adicionar Aplicação

A configuração desta "Aplicação IIS", ilustrada na Figura 26, deverá pertencer à "DefaultAppPool", com o Alias "SarfWebService" e o endereço físico deverá apontar para a pasta anteriormente criada, "C:\SarfWebService".

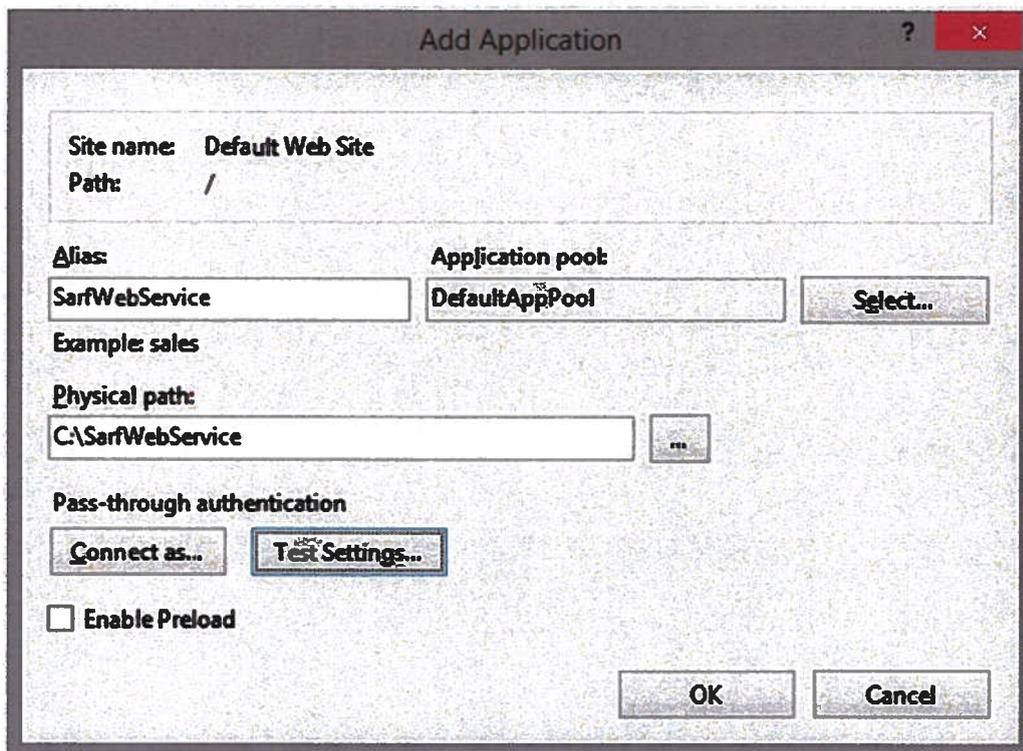


Figura 26 - Configuração da Aplicação IIS

Após a realização destas configurações o servidor web, com o web-service, deverá estar a funcionar. Para testar basta abrir o URL: <http://localhost/SarfWebService/SyncPgData.asmx> e verificar que nos são disponibilizados todos os serviços pretendidos, conforme apresentado na Figura 27.

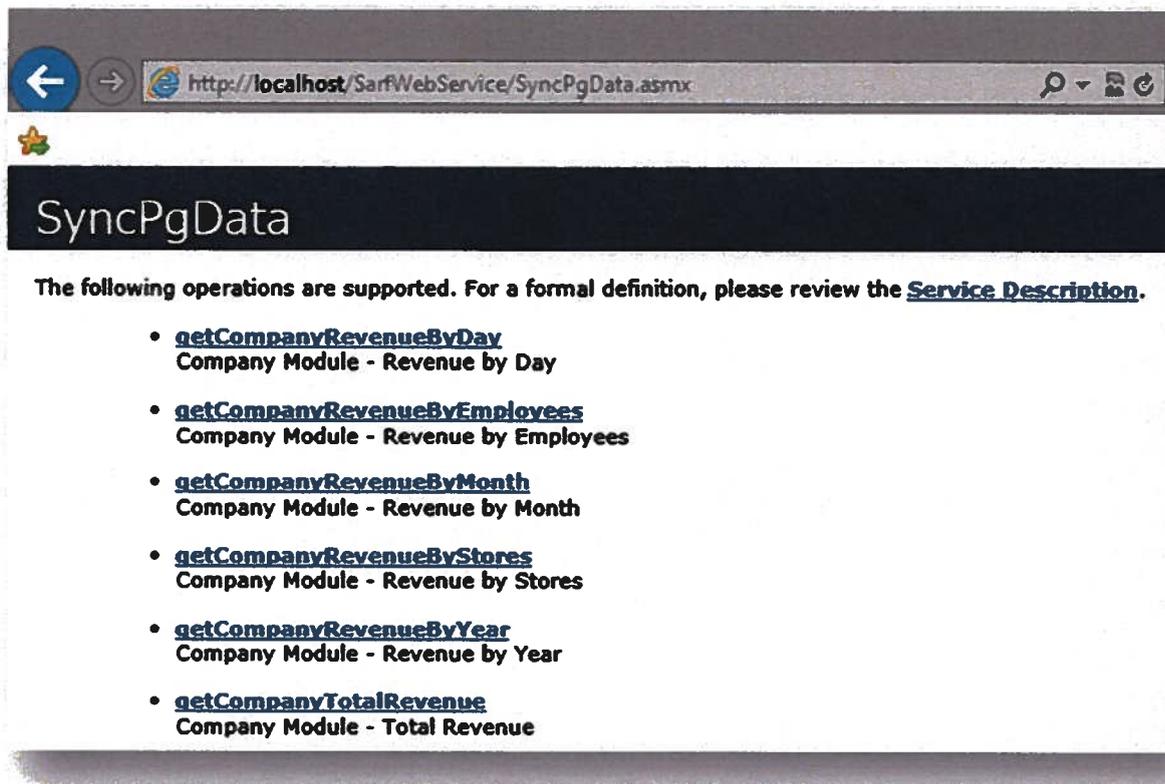


Figura 27 - SarfWebService

4.2 Instalação da aplicação-cliente

A instalação da aplicação-cliente é realizada através de um ficheiro de instalação. Para que todos os ficheiros, necessários à execução da aplicação, sejam copiados para o computador basta que seja iniciado o instalador e aceites os termos e licença, conforme ilustra a Figura 28.

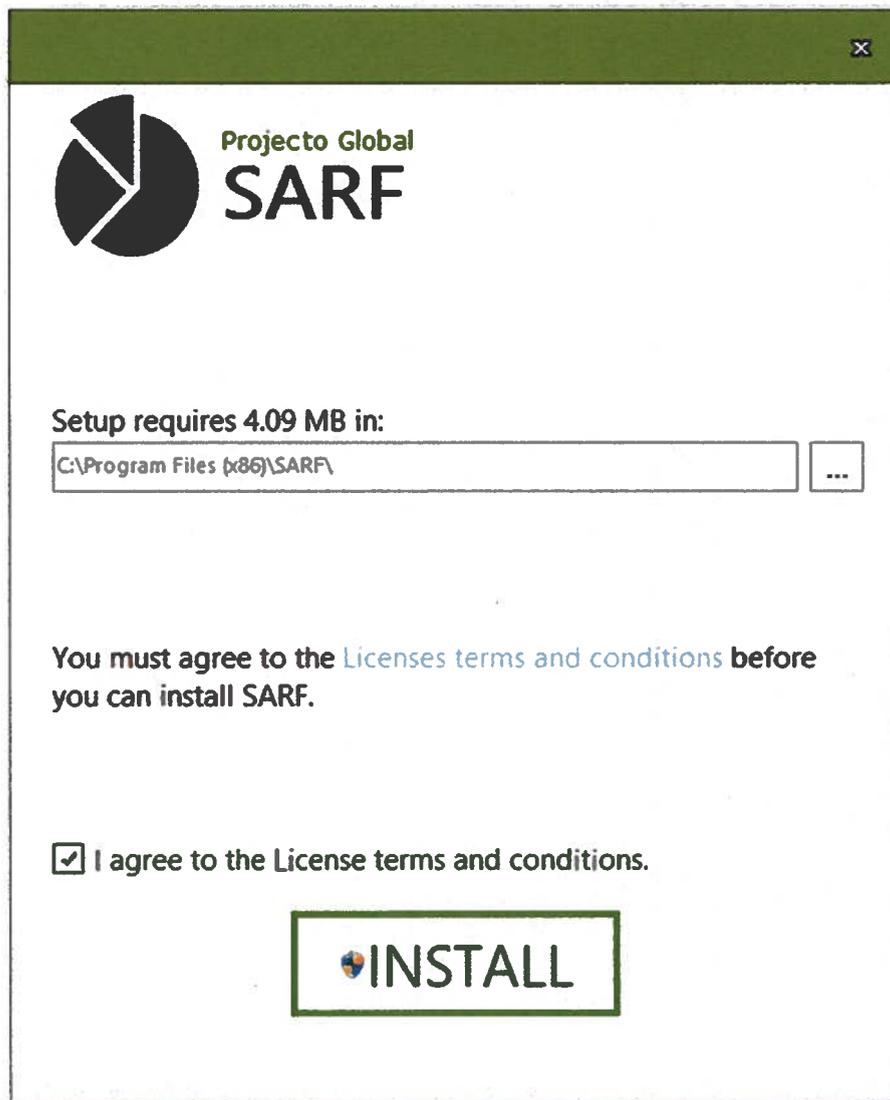


Figura 28 - Instalação da aplicação-cliente.

IV Capítulo - Instalação

V Capítulo - Testes de Usabilidade

A execução de testes à aplicação é uma etapa fundamental no processo de desenvolvimento que, em múltiplos ciclos, permite a avaliação e a validação das funcionalidades implementadas, revelando assim o que tem de ser corrigido e/ou melhorado. Neste projecto, tendo em conta que esta aplicação não se encontra em produção, pois para tal, implicaria ter acesso a uma base de dados com informação de uma empresa, e a base de dados usada neste projecto foi criada com valores aleatórios, a aplicação foi testada por uma amostra composta por 5 pessoas, na generalidade, ligadas à área de informática e gestão.

Pretende-se deste modo, testar o funcionamento da aplicação SARF, descrevendo as abordagens utilizadas, os resultados esperados e os resultados obtidos.

5.1 Requisitos funcionais testados

Para garantir que todos os requisitos propostos na introdução foram cumpridos, foi construída uma tabela, com um código associado a cada requisito, para melhor identificar os requisitos testados, conforme a Tabela 2.

REQUISITO	DESCRIÇÃO
REQ_001	Consultar a facturação (anual, mensal e diária) total da empresa.
REQ_002	Ter acesso à uma lista com todas as vendas

V Capítulo - Testes de Usabilidade

	efectuadas por loja
REQ_003	Ter acesso a um Top 5 por facturação de empregado e loja.
REQ_004	Consultar o volume de facturação de cada empregado.
REQ_005	Consultar quais os produtos mais vendidos por loja.
REQ_006	Visualizar todos os cálculos efectuados sob a forma de gráficos e tabelas.
REQ_007	Visualizar toda a informação contida sem quaisquer restrições.

Tabela 2 - Requisitos Funcionais

5.2 Descrição de Testes

De modo a verificar se todos os requisitos foram cumpridos, foram realizados vários cenários de teste tal como descrito de seguida.

Cenário de teste 1 - CT_001

Requisitos Testados: REQ_001; REQ_006; REQ_007

Pré-Condições: Ter base de dados com informação; Ter o servidor web iniciado; Ter a aplicação a correr.

PASSO Nº	DESCRIÇÃO	ACÇÃO	RESULTADO
1	Aceder à vista "Company Overview".	Clicar no botão "Overview".	Visualizar a vista "Company Overview".

V Capítulo - Testes de Usabilidade

2	Aceder aos dados anuais.	Verificar a existência de dados no painel "Total Company Revenue by Year/Month/Day".	Verificar a existência de dados nos gráficos.
3	Aceder aos dados mensais.	Clicar numa barra qualquer do gráfico correspondente a um ano específico.	Verificar a existência de dados mensais no gráfico, para o ano seleccionado.
4	Ver dados diários.	Clicar numa barra qualquer do gráfico correspondente a um mês específico.	Verificar a existência de dados diários no gráfico, para o mês seleccionado.

Tabela 3 - Cenário de testes 1

Cenário de teste 2 - CT_002

Requisitos Testados: REQ_003; REQ_006; REQ_007

Pré-Condições: Ter base de dados com informação; Ter o servidor web iniciado; Ter a aplicação a correr.

PASSO Nº	DESCRIÇÃO	ACÇÃO	RESULTADO
1	Aceder à vista "Company Overview".	Clicar no botão "Overview".	Visualizar a vista "Company Overview".

V Capítulo - Testes de Usabilidade

2	Aceder ao Top 5 de empregados e lojas.	Verificar a existência de dados nos painéis "Top 5 Employee's Revenue e Top 5 Store's Revenue".	Verificar a existência de dados nos gráficos.
---	--	---	---

Tabela 4 - Cenário de testes 2

Cenário de teste 3 - CT_003

Requisitos Testados: REQ_002; REQ_005 REQ_006; REQ_007

Pré-Condições: Ter base de dados com informação; Ter o servidor web iniciado; Ter a aplicação a correr.

PASSO N°	DESCRIÇÃO	ACÇÃO	RESULTADO
1	Aceder à vista "Stores Revenue".	Clicar no botão "Stores".	Visualizar a vista "Stores Revenue".
2	Ter uma lista com todas as lojas da empresa.	Verificar a existência de todas as lojas da empresa.	Verificar a existência de uma lista com o nome de todas as lojas.
3	Aceder à facturação de uma loja.	Seleccionar uma loja na lista de lojas.	Verificar a existência de dados de facturação da loja seleccionada nos gráficos.

V Capítulo - Testes de Usabilidade

4	Aceder às vendas efectuadas por loja.	Seleccionar uma loja e verificar a existência de dados relativos às vendas efectuadas.	Verificar a existência de uma tabela com dados de facturação.
5	Aceder aos produtos mais vendidos por loja.	Seleccionar uma loja e verificar a existência de dados no painel "Products Revenue"	Verificar a existência de dados relativos aos produtos mais vendidos no gráfico

Tabela 5 - Cenário de testes 3

Cenário de teste 4 - CT_004

Requisitos Testados: REQ_004; REQ_006; REQ_007

Pré-Condições: Ter base de dados com informação; Ter o servidor web iniciado; Ter a aplicação a correr.

PASSO N°	DESCRIÇÃO	ACÇÃO	RESULTADO
----------	-----------	-------	-----------

PASSO N°	DESCRIÇÃO	ACÇÃO	RESULTADO
1	Aceder à vista "Employees Revenue".	Clicar no botão "Employees".	Visualizar a vista "Employees Revenue".
2	Ter uma lista com todas os empregados da empresa.	Verificar a existência de empregados da empresa.	Verificar a existência de uma lista com o nome de todos os empregados.

V Capítulo - Testes de Usabilidade

3	Aceder à facturação de um empregado.	Seleccionar um empregado na lista de empregados.	Verificar a existência de dados de facturação do empregado seleccionado nos gráficos.
4	Aceder aos dados de facturação de um determinado empregado.	Verificar a existência de dados nos painéis "Employee Statistics".	Verificar a existência de dados nos gráficos.
5	Ter acesso a uma lista de ultimar vendas por empregado.	Maximizar a aplicação.	Verificar a existência de uma tabela com dados de facturas das últimas vendas de um determinado empregado.

Tabela 6 - Cenário de testes 4

5.3 Matriz de rastreabilidade

De forma a facilitar o rastreamento de requisitos, foram criadas duas tabelas de rastreabilidade, directa, conforme Tabela 7, e inversa, apresentada na Tabela 8, que criam associações entre os requisitos e os testes, podendo deste modo garantir que todas os requisitos foram devidamente testados.

Directa:

CENÁRIO DE TESTE	REQUISITO
CT_001	REQ_001
	REQ_006

V Capítulo - Testes de Usabilidade

	REQ_007
CT_002	REQ_003
	REQ_006
	REQ_007
CT_003	REQ_002
	REQ_005
	REQ_006
	REQ_007
CT_004	REQ_004
	REQ_006
	REQ_007

Tabela 7 - Matriz de Rastreabilidade Directa

Inversa:

REQUISITO	CENÁRIO DE TESTE
REQ_001	CT_001
REQ_002	CT_003
REQ_003	CT_002
REQ_004	CT_004
REQ_005	CT_003
REQ_006	CT_001
	CT_002
	CT_003
	CT_004
REQ_007	CT_001
	CT_002
	CT_003
	CT_004

Tabela 8 - Matriz de Rastreabilidade Inversa

5.4 Testes de Usabilidade

Os testes de usabilidade efectuados consistiram na execução de todos os requisitos funcionais propostos (ver Tabela 2), de forma a, por um lado, permitir a avaliação do comportamento da interface de acordo com as operações realizadas, evidenciando problemas na construção desta e, por outro, analisar a facilidade ou dificuldade com que os utilizadores realizavam as tarefas propostas.

Os testes foram realizados a cinco pessoas, com idades compreendidas entre os 26 e os 37 anos, e na sua maioria do sexo masculino.

Para se registar os tempos e taxas de sucesso de cada tarefa foi usado o software *Usability Test Data Logger*¹ da *UserFocus*².

Após a realização dos testes foi dado a cada elemento um questionário, conforme ilustra a Figura 29, com 10 perguntas, onde foi usada uma escala de Likert para avaliar o grau de dificuldade na realização de cada tarefa, atribuindo o valor mais baixo (um) a uma tarefa mais complexa, e o valor mais elevado (cinco) para as tarefas mais simples de executar.

¹ <http://www.userfocus.co.uk/resources/datalogger.html>

² <http://www.userfocus.co.uk/>

Questionario de Satisfação		Discordo bastante			Concordo bastante	
		1	2	3	4	5
1	Gostaria de usar esta aplicação com frequência.	1	2	3	4	5
2	Achei esta aplicação complexa	1	2	3	4	5
3	Achei esta aplicação fácil de usar	1	2	3	4	5
4	Julgo precisar de ajuda para usar esta aplicação	1	2	3	4	5
5	Achei os vários módulos e funções desta aplicação bem integrados	1	2	3	4	5
6	Achei esta aplicação muito inconsistente	1	2	3	4	5
7	Julgo que a maioria das pessoas achará esta aplicação de fácil uso	1	2	3	4	5
8	Achei esta aplicação muito complicada de utilizar.	1	2	3	4	5
9	Senti-me bastante confiante ao usar esta aplicação	1	2	3	4	5
10	Preciso de aprender bastante ate poder usar esta aplicação.	1	2	3	4	5

Figura 29 - Questionário de Satisfação.

Para melhor compreender os resultados obtidos nos testes de usabilidade efectuados e o tempo despendido em cada um deles, foram usados os critérios de pontuação ilustrados na Figura 30.

Critério de Pontuação		
Opções	Sucesso/Falha	Descrição
Sucesso (Fácil)	Sucesso	1ª tentativa - Sem Problemas
Sucesso (Médio)	Sucesso	2ª/3ª tentativa - Dificuldade observada
Sucesso (Difícil)	Sucesso	3ª/4ª tentativa - Dificuldade expressada
Assistido	Falha	Sucesso com Assistência.
Insucesso	Falha	Falhou ou desistiu

Figura 30 - Critério de Pontuação

5.5 Resultados de Testes

Após a execução dos testes, foram criadas tabelas com os respectivos resultados para melhor interpretação dos mesmos, gerados gráficos com os

resultados dos questionários e elaborado um histograma com a relação das respostas dadas no questionário.

Conforme ilustra a Figura 31, todos os inquiridos realizaram com sucesso todas as tarefas (cenários de teste) propostas, não ficando por realizar quaisquer operações, obtendo assim 100% em todas elas.

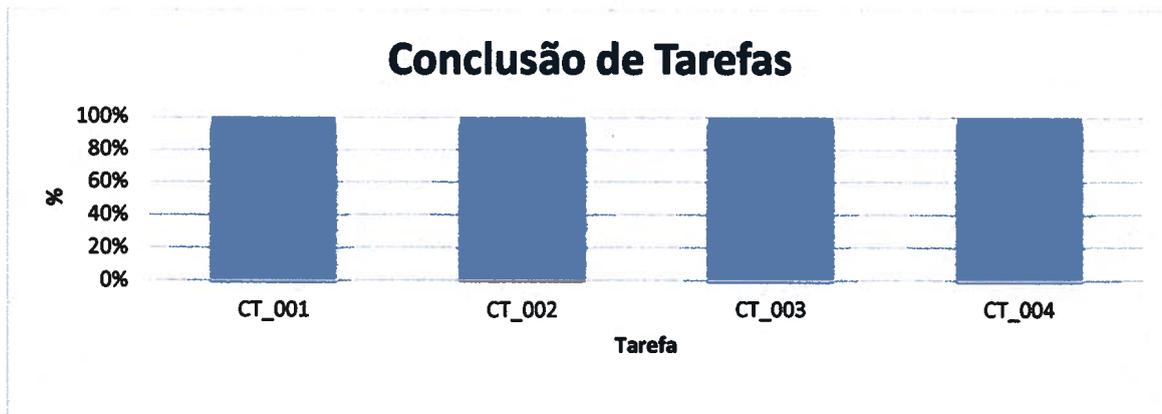


Figura 31 - Conclusão das Tarefas

Relativamente ao desempenho na realização das tarefas (cenários de teste) propostas, a totalidade dos inquiridos achou estas de fácil execução, conforme ilustra a Figura 32.

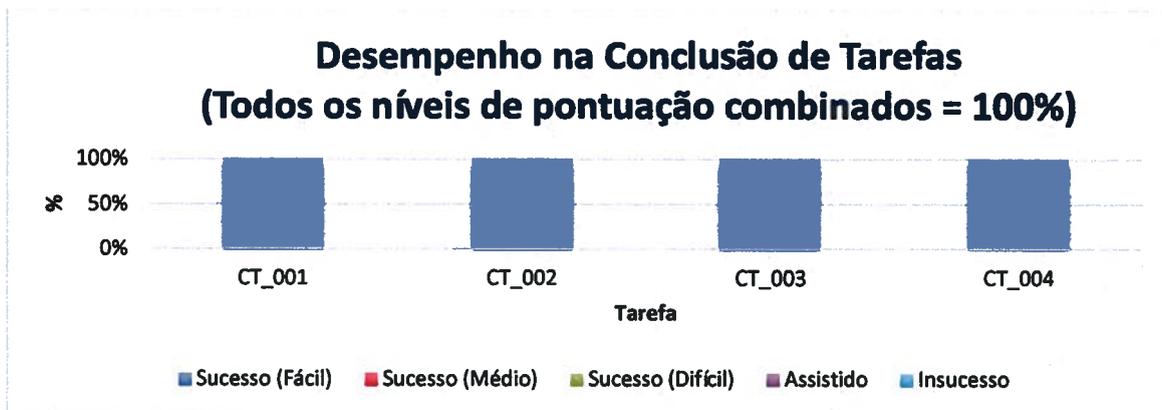


Figura 32 - Desempenho da conclusão das Tarefas.

V Capítulo - Testes de Usabilidade

Os registos da média dos tempos de execução de cada tarefa, ilustrados na Figura 33, mostraram-se bastante curtos.

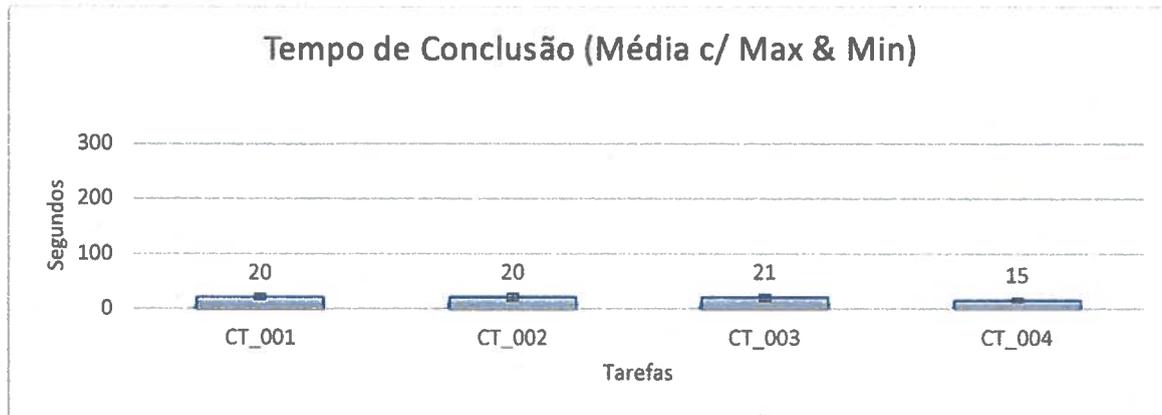


Figura 33 - Tempos de Execução de Tarefa.

O histograma, ilustrado na Figura 34, mostra a distribuição de pontuações, da escala de Likert, atribuída à execução das tarefas. Podemos verificar, pela generalidade das respostas dadas, que a maioria das questões de carácter positivo obtiveram a melhor pontuação, à semelhança das questões de carácter negativo que foram pontuadas com cotação mais baixa.

Histograma de Escala de Usabilidade	Discordo Bastante			Concordo Bastante	
	1	2	3	4	5
Gostaria de usar esta aplicação com frequência.				=	≡
Achei esta aplicação complexa	≡				
Achei esta aplicação fácil de usar					≡
Julgo precisar de ajuda para usar esta aplicação	≡				
Achei os vários módulos e funções desta aplicação bem integrados				≡	≡
Achei esta aplicação muito inconsistente	≡				
Julgo que a maioria das pessoas achará esta aplicação de fácil uso					≡
Achei esta aplicação muito complicada de utilizar.	≡				
Senti-me bastante confiante ao usar esta aplicação				≡	—
Preciso de aprender bastante ate poder usar esta aplicação.	≡				

Figura 34 - Histograma de Escala de Usabilidade.

V Capítulo - Testes de Usabilidade

Após análise das tabelas e gráficos supra apresentados, concluiu-se que não foram detectadas falhas nos testes efectuados, que os inquiridos conseguiram realizar com sucesso todas as tarefas (cenários de teste) propostos com bastante simplicidade e rapidez. Consideramos assim, ter desenvolvido uma plataforma que permite a recolha e identificação de indicadores de negócio. Contudo, durante as sessões de testes, foram sugeridas várias melhorias à interface e novas formas de navegação para facilitar a comparação dos valores recolhidos, sendo que todas as acções decorrentes dos testes incidiram na melhoria ao nível das sugestões propostas.

V Capítulo - Testes de Usabilidade

VI Capítulo - Manual

Neste capítulo, será explicada a utilização da aplicação-cliente SARF, através da elaboração de um manual com todas as opções disponíveis bem como o funcionamento das mesmas.

6.1 Utilização da Ferramenta

O manual SARF é organizado por cinco tópicos. Um tópico referente à disponibilidade dos serviços e outros quatro, referentes a cada um dos menus da aplicação.

6.1.1 Disponibilidade de serviço

Após o início da aplicação SARF, é de imediato feita uma verificação da disponibilidade da aplicação-servidor, sendo esta, em caso de falha, indicada no ecrã conforme ilustra a Figura 35.



Figura 35 - Indisponibilidade de serviço.

Esta verificação impedirá que quaisquer menus sejam acedidos até que o acesso à aplicação-servidor seja restabelecida. Para além desta verificação inicial, a aplicação volta, de cinco em cinco segundos, a verificar o estado da ligação, de modo a garantir a disponibilidade do acesso aos dados.

6.1.2 Menu Principal

O menu principal é composto por três botões, conforme ilustrado na Figura 36: Visão Geral; Lojas e Empregados. Cada um destes módulos poderá ser acedido, caso não haja indisponibilidade da aplicação-servidora, clicando com a seta do cursor em cima dos botões.

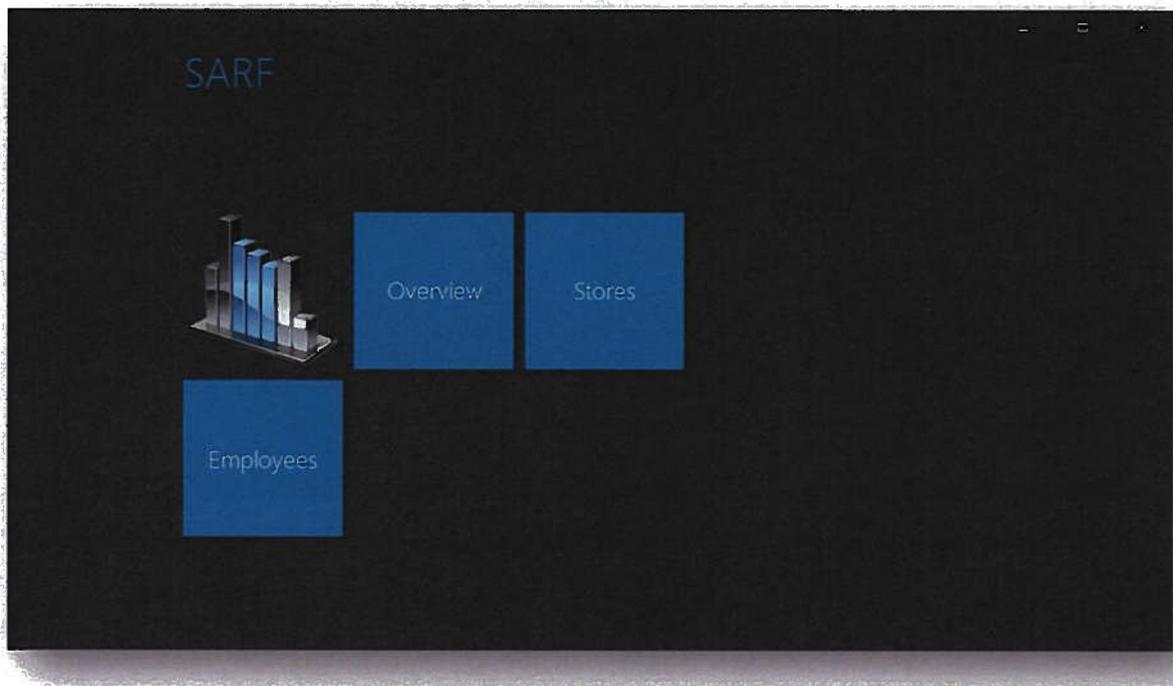


Figura 36 - Menu Principal

6.1.3 Módulo Visão Geral

O módulo "Visão Geral", ilustrado na Figura 37, apresenta uma leitura geral do estado da empresa a nível de facturação, bem como as lojas e empregados mais rentáveis.

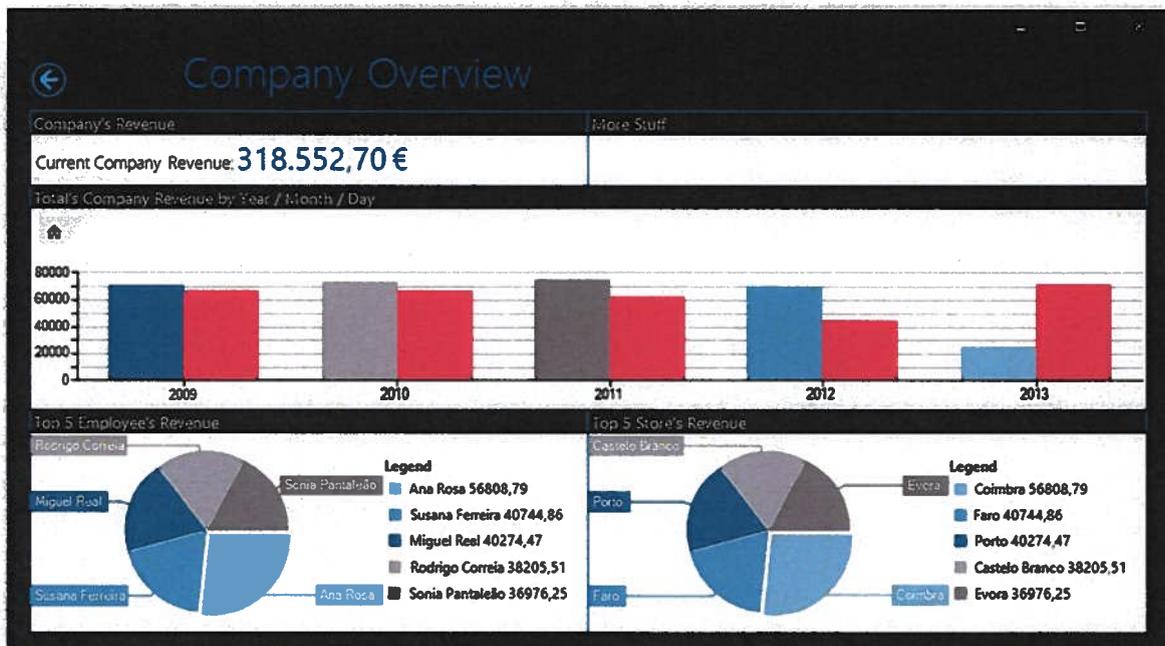


Figura 37 - Módulo visão Geral

É possível, no gráfico de facturação anual, mensal e diária, ver em detalhe os dados alcançados, relativos a um ano e mês específicos, bastando para isso seleccionar, com o cursor, uma barra respectiva ao ano ou mês pretendidos, conforme ilustram as Figura 38, Figura 39 e Figura 40.

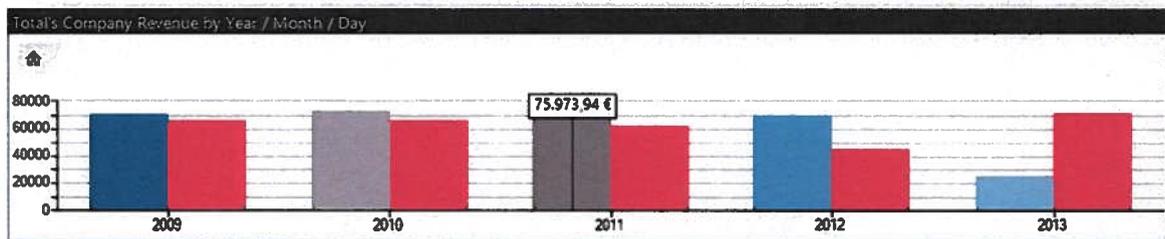


Figura 38 - Facturação anual (módulo visão geral).

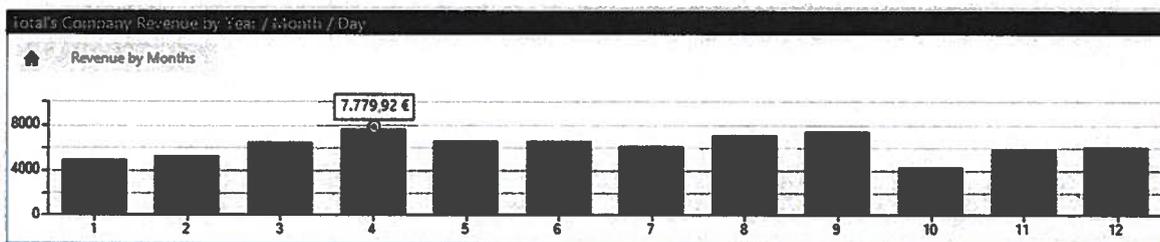


Figura 39 - Facturação de um ano específico

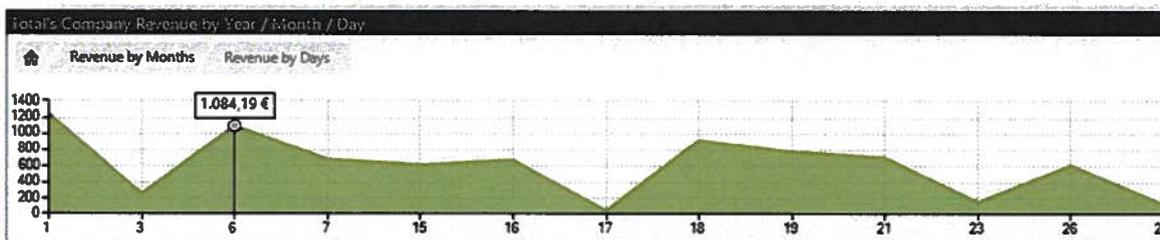


Figura 40 - Facturação de um mês específico.

6.1.4 Módulo Lojas

O módulo "Lojas", ilustrados na Figura 41, permite ver em detalhe a facturação anual, mensal e diária de todas as lojas da empresa, uma lista das últimas vendas, os produtos mais vendidos e a facturação por empregado. Para aceder à informação de cada uma das lojas basta seleccionar com o cursor, uma loja da lista disponibilizada do lado esquerdo do ecrã.

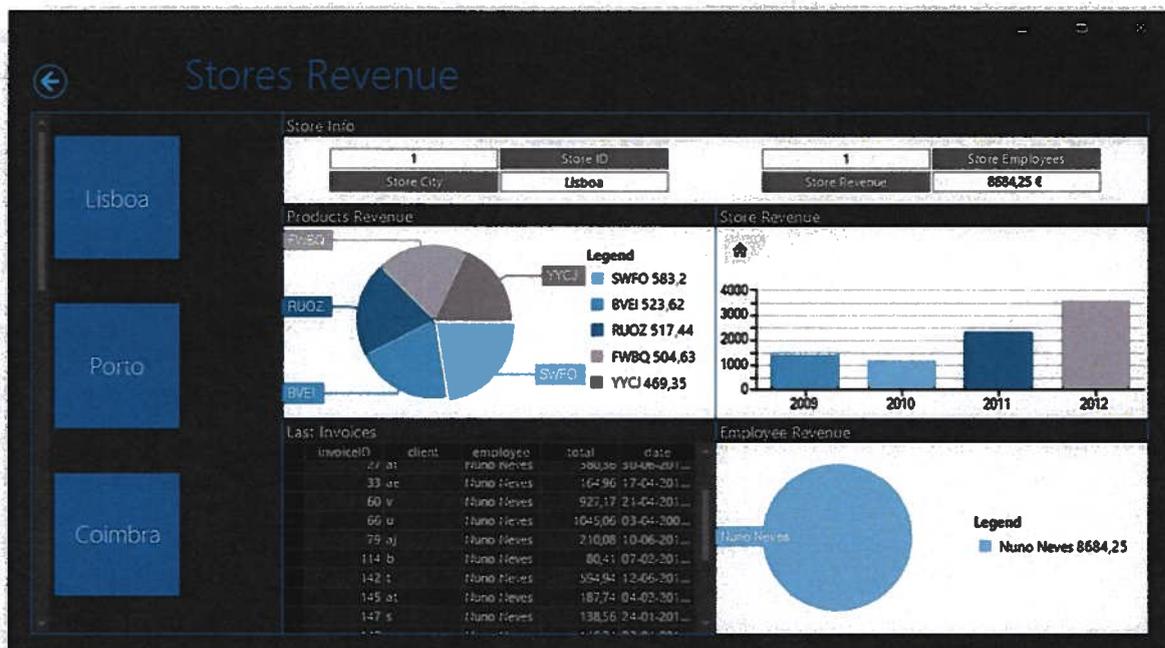


Figura 41 - Módulo Lojas

À semelhança do módulo anterior, é possível aceder, em detalhe, aos dados de facturação anuais, mensais e diários, seleccionando o ano e mês desejados no gráfico de barras de cada uma das lojas.

6.1.5 Módulo Empregado

O módulo "Empregado", ilustrado na Figura 42, permite um acesso detalhado de cada um dos empregados, facturação anual, mensal e diária dos mesmos, bem como informação de loja e data de nascimento.

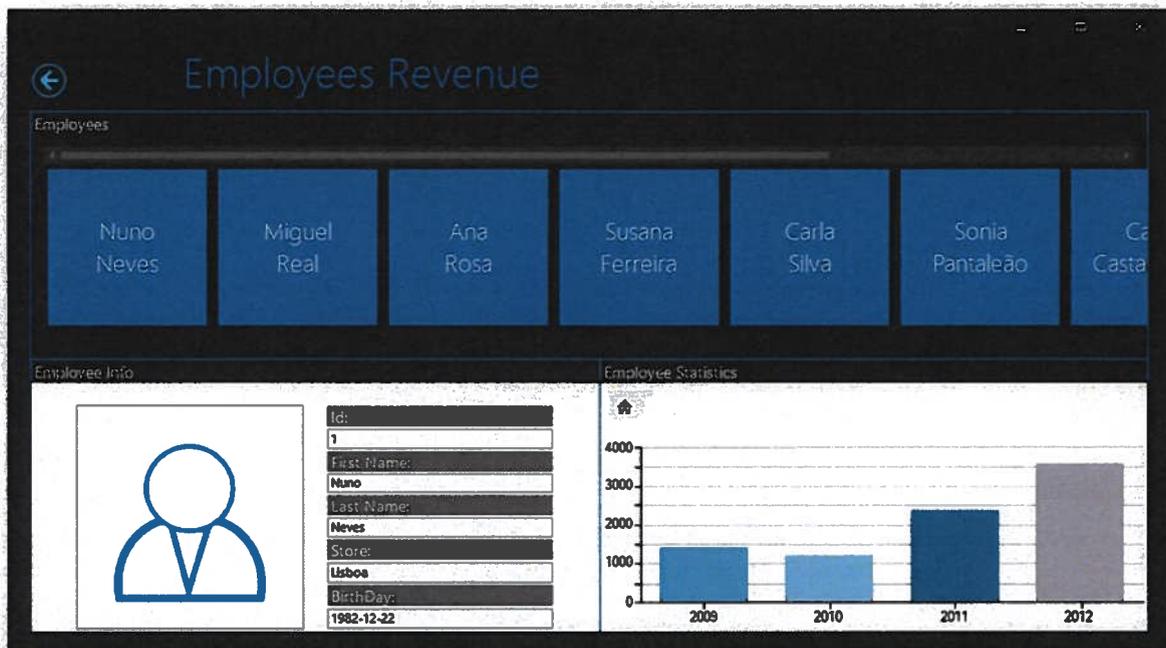


Figura 42 - Módulo Empregado

Uma vez mais, é possível aceder, em detalhe, aos dados de facturação anuais, mensais e diários, seleccionando o ano e mês desejados no gráfico de barras de cada um dos empregados.

Existe ainda a possibilidade, ilustrada na Figura 43, de consultar uma lista com todas as vendas efectuadas por um empregado. Esta lista apenas está disponível maximizando a aplicação, e clicando com a seta do cursor no ícone respectivo na barra de topo.

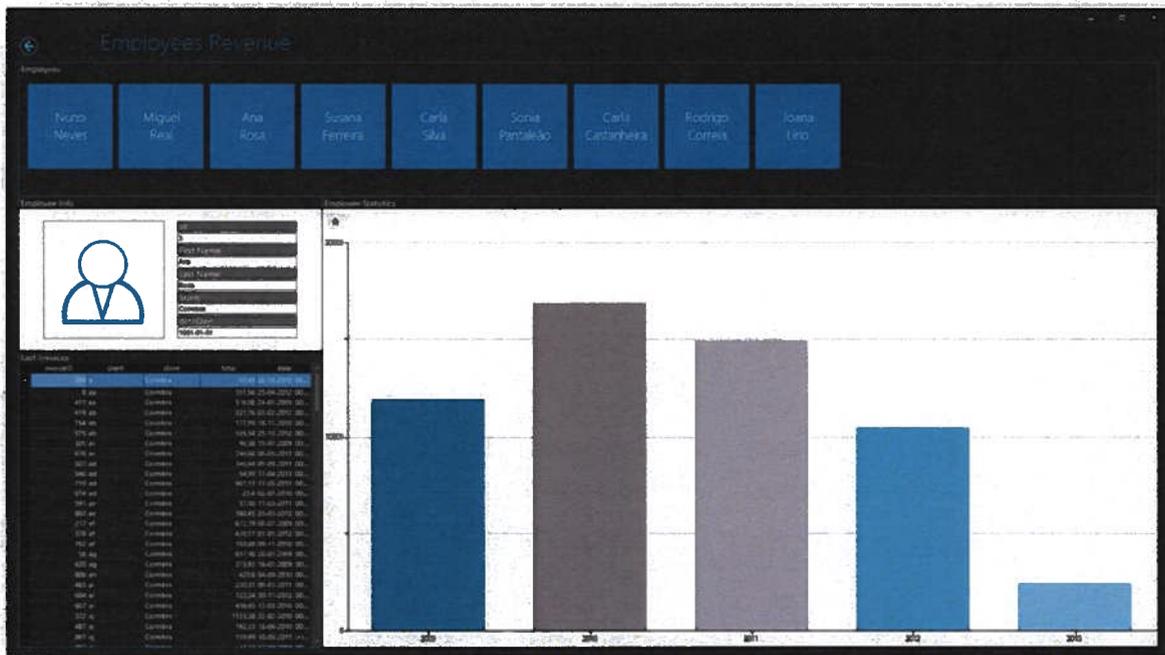


Figura 43 - Lista de vendas de empregado.

Conclusão

Este projecto teve como principal objectivo o desenvolvimento de uma aplicação, gratuita e de baixa exigência a nível de hardware, que permitisse ao utilizador a monitorização de um determinado negócio, de forma rápida, organizada e relevante. O SARF propôs-se, desta forma, a ser uma aplicação para analisar a facturação e o desempenho de uma empresa, pela qual seria possível obter dados que permitissem evidenciar os objectivos pretendidos versus os atingidos, por empregado, loja e produto.

Com o SARF, é possível analisar a evolução/estado de um determinado negócio, cumprindo assim todos os requisitos funcionais propostos, apresentando e evidenciando desempenhos e facturação para que, de forma consciente, se possa tomar uma decisão ou adoptar uma determinada atitude perante um dado estatístico, levando-nos a concluir que o principal objectivo foi atingido.

Os resultados obtidos, após a conclusão deste projecto, foram satisfatórios, na medida em que os testes realizados comprovam a viabilidade do uso desta aplicação.

Tendo em vista o melhoramento desta aplicação, foram identificadas algumas funcionalidades que interessa desenvolver para complementar o seu funcionamento actual tais como: A criação de um sistema de log in para triagem de utilizadores isto é, o utilizador "b" não acede aos dados do utilizador "a"; A criação de módulos comparativos,

0 Conclusão

possibilitando analisar e comparar o desempenho de duas lojas ou de dois empregados; Implementação de um sistema idiomático, não limitando assim a sua leitura a um idioma.

Bibliografia

- Clement, L., Hately, A., Riegen, C. V., & Rogers, T. (19 de Outubro de 2004). *UDDI Spec Technical Committee Draft*. Obtido de UDDI: <http://uddi.org/pubs/uddi-v3.0.2-20041019.htm>
- Daellenbach, H. G. (1995). *Systems and Decision Making - A management Science Approach*. Universidade de Virginia: John Wiley & Sons.
- David Booth, W.-P., Hugo Haas, W., Francis McCabe, F., Eric Newcomer, Michael Champion, S., Chris Ferris, I., & David Orchard, B. (Edits.). (11 de 2 de 2004). *Web Services Architecture*. Obtido em 15 de 12 de 2013, de W3C Working Group Note: <http://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/>
- Davis, D., & Cosenza, R. (1998). *Business Research for Decision Making (2nd ed.)*. Boston: PWS-Kent Publishing House.
- 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*. Obtido de CiteSeerx scientific literature digital library: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.182.2711&rep=rep1&type=pdf>
- Earl, T. (2005). *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall Professional Technical Reference.
- FMT Systems Inc. (Setembro de 1996). *Assessing Business Intelligence Readiness in Your*

- Organization. Obtido de Michigan Oracle Applications Users Group: <http://www.mioaug.org/Presentations/BI-Readiness-White-Paper.pdf>
- Gassman, B. (2004). *How the Pieces in a BAM Architecture Work*. Technical Report, Gartner Research.
- Haas, H., Booth, D., Newcomer, E., Champion, M., Orchard, D., Ferris, C., & Mc-Cabe, F. (11 de Fevereiro de 2004). *Web Services Architecture - Technical Report*. Obtido de W3C Working Group: <http://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/>
- Harisson, E. F. (1995). *The Managerial Decision Making Process (4th ed.)*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Microsoft. (2003). *Introduction to Windows Forms*. Obtido de [http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/aa983655\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/aa983655(v=vs.71).aspx)
- Mintzber, A. H. (1980). *The Nature of Managerial Work*. Englewood Clifs: NS:Prentice Hall.
- Newcomer, E. (2002). *Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI*. Boston: Addison-Wesley Professional.
- ORACLE. (2005). *Database SQL Reference 10g Release 2 (10.2). Part Number B14200-02*. Obtido de http://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14200/intro002.htm
- ORACLE. (2009.). *Business Activity Monitoring*. Obtido de <http://www.oracle.com/appserver/business-activity-monitoring.html>
- SAS Institute. (2004). *Intelligence Value Chain: Business Intelligence, SAS White Paper*. Obtido

de

http://www.sas.com/resources/whitepaper/wp_3612.pdf

Schmidt, W. (2013). *Business Intelligence and Performance Management*. Em P. Rausch, A. F. Sheta, & A. Ayesch (Edits.). Springer London.

Simon, H. A. (1960). *The new science of management decision*. New York: Harper & Row.

Sousa-Mendes, A. (2001). Dissertação de mestrado. *A Qualidade dos Dados nos Sistemas de Informação*. Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.

Standards, World Wide Web Consortium - Web. (2009). *Extensive Markup Language (XML)*. Obtido de <http://www.w3.org/XML/>

Telerik. (2010). *About Telerik*. Obtido de <http://www.telerik.com/company>

Turban, E. (1995). *Decision Support Systems and Expert Systems-Management Support Systems*, 4ª Edition. New Jersey: Prentice-Hall.

White, C. J. (2006). *The Next Generation of Business Intelligence:: Operational BI*. Obtido de

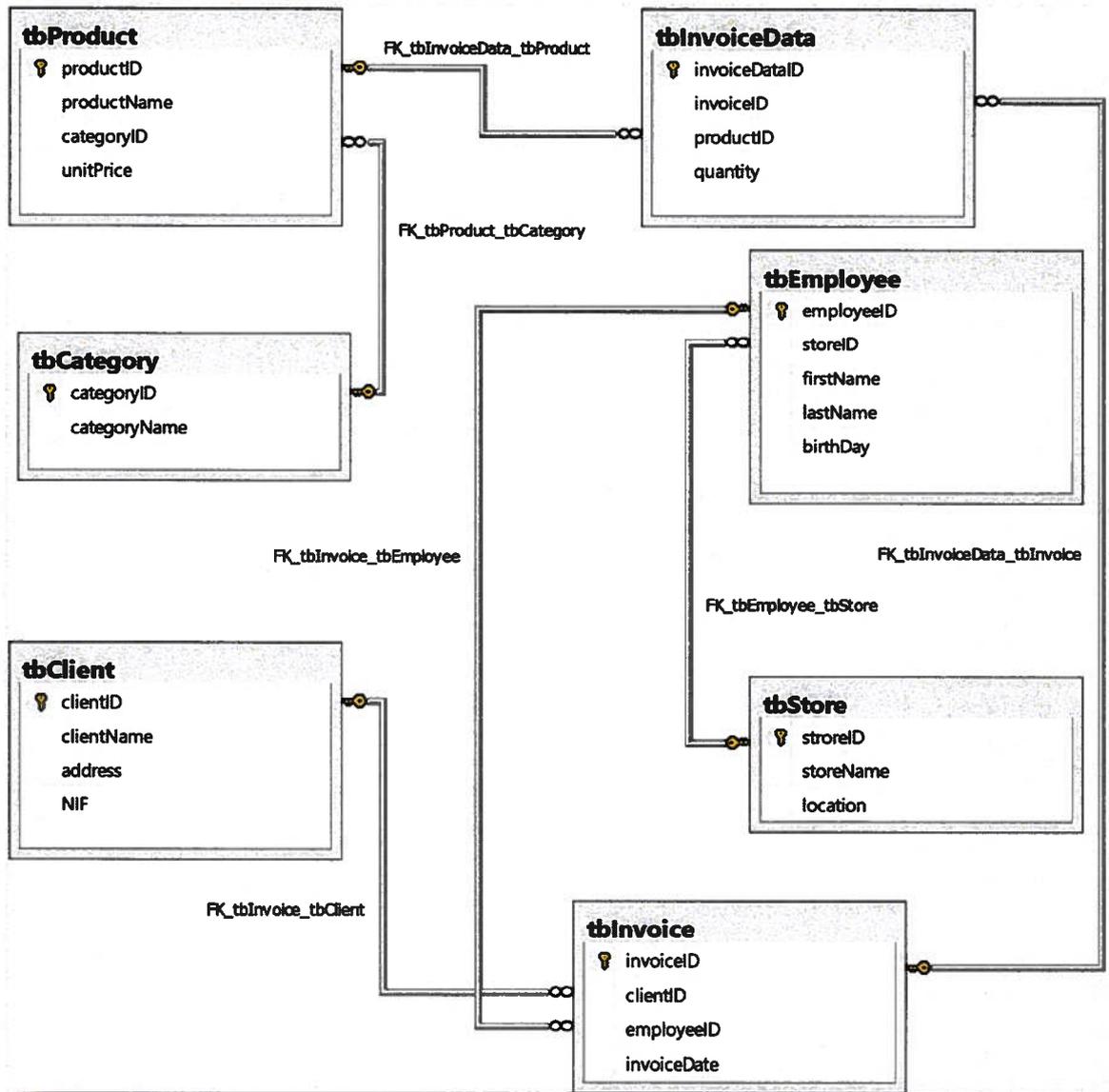
http://student.bus.olemiss.edu/files/conlon/others/Others/BusinessIntelligence/The%20Next%20Generation%20of%20Business%20Intelligence_Operational%20BI.pdf

0 Bibliografia

0 Anexo A - Diagrama de entidades e relações com os dados de negócio.

Anexos

Anexo A - Diagrama de entidades e relações com os dados de negócio.



Anexo A - Diagrama de entidades e relações com os dados de negócio