



PEDRO MIGUEL MENDES DORES      **SOFTWARE GESTÃO DE BILHÉTICA**

Relatório de estágio do Mestrado em Informática de Gestão

**ORIENTADOR**

Professor Nuno Miguel Vicente de Pina  
Gonçalves

Dezembro 2018

PEDRO MIGUEL MENDES DORES    **SOFTWARE GESTÃO DE BILHÉTICA**

**JÚRI**

*Presidente:* Doutor Cláudio Miguel Garcia Loureiro dos Santos Sapateiro, ESTSetúbal/IPS

*Orientador:* Professor Nuno Miguel Vicente de Pina Gonçalves, ESTSetúbal/IPS

*Vogal:* Doutora Paula Cristina Rodrigues Miranda, ESTSetúbal/IPS

Dezembro 2018



# Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecer a família pelo apoio.

Ao professor Nuno Gonçalves pela orientação prestada.

A todos os colegas de mestrado, pois em equipa isto foi uma aventura muito mais enriquecedora.

A todos os professores do mestrado, pois me permitiram aprender novos conceitos muitos deles aplicados neste relatório.

A todos os colegas da empresa Neves & Neves pelo bom espírito de grupo e profissionalismo existente.

# Resumo

Sistemas de Bilhética tem como foco as empresas de transportes públicos. As consolas de bordo são o componente principal destes sistemas, permitem a emissão de bilhetes, validação de passes, ou seja, o controlo de receita gerada a cada serviço prestado pelos motoristas. Estes sistemas são sistemas embebidos com algumas restrições de desenvolvimento, e no que diz respeito a emissão de faturas estes equipamentos não têm a possibilidade de integrar na própria maquina a emissão de faturas.

Este projeto está focado em descobrir soluções para a emissão de faturas, incidindo sobre o processo de certificação de *software* de faturação, bem como o desenvolvimento de um posto de venda de passes que permitira criar e carregar passes emitindo a fatura na hora do pagamento.

Sendo este um mundo de base de dados transacional existe o problema na parte de relatórios em que este projeto pretende dar resposta e ter uma solução mais rápida e eficiente, para ajudar na tomada de decisões operacionais.

**Palavras-chave:** Certificação de Software, SAFT-PT, RFID, Mifare 1k, SQL, C# WPF, ETL, DW, POWER BI

# Abstract

Ticketing Systems focuses on public transport companies. The on-board consoles are the main component of these systems, they allow the issuing of tickets, validation of passes, the control of revenue generated for each service provided by the drivers. These systems are embedded systems with some development constraints, and with regard to the issuance of invoices these equipment's do not have the possibility of integrating in the machine the issuance of invoices.

This project is focused on finding invoice solutions, focusing on the billing *software* certification process, as well as developing a ticket sales point that would allow you to create and top-up pass by issuing the invoice at the time of payment.

Being among a world of transactional database there is the problem in the part of reports in which this project intends to respond and have a solution, a fast and efficient decision support system.

**Keywords:** Software Certification, SAFT-PT, RFID, Mifare 1k, SQL, C# WPF, ETL, DW, POWER BI

# Índice

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>iv</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>v</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice.....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>xii</b>
<b>Lista de Siglas e Acrónimos .....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Definição do Problema .....	1
1.2. Objetivos.....	1
1.3. Metodologia de Desenvolvimento.....	2
1.4. Plano de Estagio .....	3
1.5. Estrutura do Documento .....	3
<b>2. Empresa Neves &amp; Neves.....</b>	<b>4</b>
2.1. Quem Somos?.....	4
2.2. Missão.....	4
2.3. Equipamentos .....	5
2.3.1. Consola de Bordo.....	5
2.3.2. Máquina de depósito .....	5
<b>3. Estudo do Projeto.....</b>	<b>6</b>
3.1. NNBOS Software Gestão de Bilhética.....	6
3.2. SPC /POS PC.....	7
3.2.1. CARTÃO MIFARE 1K .....	7
3.2.2. Leitor HID Omnikey.....	8
3.3. NNFAT Sistema de faturação .....	10
3.3.1. Assinatura das faturas .....	10

3.3.2.	Gerar as Chaves pública e privada.....	11
3.3.3.	Gerar a classe SAFT-PT .....	12
3.3.4.	Processo de certificação.....	12
3.4.	Relatórios.....	14
3.4.1.	Business Intelligence .....	14
3.4.2.	Data Warehouse .....	15
3.4.3.	ETL Extract, Transform, Load.....	18
3.4.4.	Modelação Dimensional .....	19
<b>4.</b>	<b>Demonstração da Solução .....</b>	<b>21</b>
4.1.	Tecnologias utilizadas na solução.....	21
4.2.	NNBOS Sistema de Gestão Bilhética.....	22
4.2.1.	Modelo de Dados Sistema base .....	22
4.2.2.	Funcionamento NNBOS Base .....	23
4.3.	SPC POS PC.....	28
4.3.1.	Modelo Dados SPC.....	28
4.3.3.	Funcionamento SPC.....	29
4.3.4.	Controlo Estudantes .....	30
4.3.5.	Modelo Dados POS PC.....	32
4.3.6.	Funcionamento POS PC .....	33
4.4.	Modulo Faturação NNFAT .....	35
4.4.1.	Modelo Dados NNFAT.....	35
4.4.2.	Funcionamento NNFAT .....	36
4.5.	Relatórios.....	44
4.5.1.	Modelo dimensional Estrela .....	44
4.5.2.	Funcionamento Relatórios .....	45
4.5.1.	Front-end Relatórios com Microsoft Report Viewer.....	48
4.5.2.	Front-End Dashboards Power BI.....	50
<b>5.</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>52</b>
5.1.	Trabalho Futuro .....	52
<b>6.</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>53</b>
	<b>Anexo I Modelo 24 .....</b>	<b>54</b>

# Lista de Figuras

Figura 1 Neves&Neves .....	4
Figura 2 Wayfarer 6 Consola de Bordo.....	5
Figura 3 Maquina de Deposito.....	5
Figura 4 Sistema Bilhética .....	6
Figura 5 Leitor RFID e Cartões Mifare 1k.....	7
Figura 6 Formato da memória Mifare 1k.....	8
Figura 7 ikey token de autenticação.....	9
Figura 8 Comando gerar chave privada .....	11
Figura 9 Exemplo conteúdo chave privada.....	11
Figura 10 comando gerar chave pública .....	12
Figura 11 Exemplo conteúdo chave pública .....	12
Figura 12 DW e DM.....	15
Figura 13 Sistema BI.....	17
Figura 14 Exemplo de modelação estrela .....	19
Figura 15 Cubo de Dados.....	20
Figura 16 Tecnologias utilizadas.....	21
Figura 17 Microsoft report viewer .....	21
Figura 18 Modelo dados NNBOS .....	22
Figura 19 Inicio Sessão NNBOS.....	23
Figura 20 Ecrã Principal NNBOS .....	23
Figura 21 NNBOS Config. Utilizadores .....	24
Figura 22 Modulo configuração.....	24
Figura 23 Controlo Receita .....	25

Figura 24 Modulos de depositos .....	25
Figura 25 caixa correções.....	26
Figura 26 Relatórios caixa .....	26
Figura 27 Modulo correções .....	27
Figura 28 Modelo Dados SPC.....	28
Figura 29 SPC .....	29
Figura 30 SPC impressão cartões.....	29
Figura 31 Controlo Passes Estudante.....	30
Figura 32 Listagem de passes estudante .....	31
Figura 33 POS PC Modelo Dados .....	32
Figura 34 Sessão Operador POS PC .....	33
Figura 35 POS PC Menu recarga .....	34
Figura 36 Modelo Dados NNFAT .....	35
Figura 37 Login NNFAT .....	36
Figura 38 NNFAt Ecrã inicial .....	36
Figura 39 NNFAT Controlo Utilizadores.....	37
Figura 40 NNFAT Configuração .....	37
Figura 41 Edição de Empresa .....	38
Figura 42 Edição das Taxas.....	38
Figura 43 Edição Dos Produtos.....	39
Figura 44 Edição das Series .....	39
Figura 45 NNFAT ecrã emissão faturas .....	40
Figura 46 NNFAT emissão faturas .....	40
Figura 47 Fatura emitida .....	41
Figura 48 NNFAT Visualizar faturas emitidas .....	41
Figura 49 NNFAT emissão Nota Credito .....	42

Figura 50 NNFAT Nota Credito .....	42
Figura 51 NNFAT Relatórios faturação .....	43
Figura 52 NNFAT Extração SAFT .....	43
Figura 53 Modelo dimensional estrela do projeto.....	44
Figura 54 Aplicação de ETL .....	45
Figura 55 NNBOS configuração Relatórios .....	46
Figura 56 Configuração de Grupos de Carreiras.....	46
Figura 57 Configuração Grupos de Produtos.....	46
Figura 58 NNBOS Relatórios .....	47
Figura 59 Relatório 1 Passageiros por Carreira Horário .....	48
Figura 60 Relatório 2 Passageiros por carreira .....	49
Figura 61 Relatório 3 Passageiros por tipo de passe.....	49
Figura 62 Vendas por tipo de passe.....	49
Figura 63 Power BI .....	50
Figura 64 Dashboard .....	51
Figura 65 Dashboard 2 .....	51

# Lista de Tabelas

Tabela 1 Especificações Mifare1k [2].....	7
Tabela 2 Operacional vs DW .....	17

# Lista de Siglas e Acrónimos

AT	Autoridade Tributaria
BI	Business Intelligence
C#	C Sharp Linguagem de programação orientada a objetos
DCGI	Direção Geral do Contribuinte e Impostos
DW	Data Warehouse
ER	Entidade Relação
ETL	Extract Transform Load
IVA	Imposto valor Acrescentado
OLAP	Online Analytical Processing
OLTP	Online Transaction Processing
PDF	Portable Document Format
PEM	Privacy Enhanced Mail
POS	Posto de Venda
RFID	Radio Frequency Identification
RSA	Ron Rivest, Adi Shamir e Len Adleman (Inventores)
SAFT-PT	Standard Audit File for Tax purposes- Versão Portuguesa
SHA	Secure Hash Algorithm
SPC	Sistema Personalização de Cartões
SQL	Structured Query Language
WPF	Windows Presentation Foundation
XML	eXtensible Markup Language



# 1. Introdução

O presente relatório destina-se à unidade curricular Estágio/Projeto de Mestrado em Informática de Gestão e tem como objetivo a demonstração do trabalho realizado na empresa Neves & Neves durante o estágio.

Este projeto é sobre sistemas de bilhética que abrange empresas de transportes público e enquadra-se num grande aumento da requisição de faturas, na qual este projeto da resposta, subdividido em 3 etapas, desenvolver *software* de leitura e escrita de cartões sem contacto utilizando um leitor de cartões, desenvolver *software* de emissão de faturas, o qual terá de ser licenciado pela Autoridade Tributária (AT), e por fim ter um sistema de relatórios eficiente que ajude a empresa cliente na busca de melhores resultados operacionais. O cliente em questão é a empresa de transporte público Rodoeste, situada na Madeira.

## 1.1. Definição do Problema

Atualmente os passes são emitidos por uma consola que está a bordo do Autocarro ou colocada num posto de Venda. A máquina permite apenas a recarga dos cartões e posteriormente tem de ser emitida uma fatura á mão ou com outro programa.

Este projeto devera responder a este problema com a criação de um posto de venda onde os passes são carregados emitindo a fatura na hora.

O outro problema é a nível de relatórios, sendo este uma base dados transaccional, existem milhões de registos sendo mais difícil/lento a obtenção de relatórios trimestrais.

## 1.2. Objetivos

Este projeto tem como objetivos, solucionar os problemas acima descritos.

O objetivo é ter este processo facilitado, automatizado, onde o passe é emitido junto com a respetiva fatura no momento da recarga, sendo eles:

Criação de um posto de venda com um leitor de cartões RFID que permite ler e escrever os dados num cartão sem contacto Mifare.

Emissão da fatura através de *software* licenciado.

Utilizando o que foi aprendido no Mestrado, mais propriamente a Sistemas de Apoio à Decisão, fazer um ETL, ou seja, uma extração de dados para uma base dados otimizada para relatórios.

### 1.3. Metodologia de Desenvolvimento

O projeto foi desenvolvido segundo as seguintes fases:

- Montar o sistema de Bilhética base, ou seja ter as máquinas a funcionar e a comunicar com o servidor.
- Programa NNBOS Server, programa que esta a correr no servidor e que importa a informação proveniente das máquinas.
- Implementação da base de dados transacional para o programa NNBOS.
- Colocar o NNBOS a funcionar em seus respetivos postos.
- Numa primeira fase NNBOS, permite apenas o controlo de módulos, estes módulos são os ficheiros enviados pela máquina para o servidor em que os mesmos contem toda a informação de receita e passageiros.
- Em simultâneo o sistema de deposito também deve ser implementado, este sistema permite aos motoristas fazer depósitos numa máquina com cofre, e esta informação é também enviada para o servidor e importada pelo NNBOS Server.
- Apos o sistema base estar implementado passamos a elaboração do foco deste relatório de estágio:
  1. Desenvolvimento do posto de venda de passes, utilizando um leitor RFID ligado a um PC, com necessidade de investigar sobre o processo de leitura e escrita nos cartões Mifare.
  2. Estudo das regras e funcionamento de programas de faturação para a implementação do mesmo no *software* anteriormente descrito para fazer recarga de passes com a respetiva emissão de fatura, *software* este licenciado pela AT, algo também explorado nesta fase.
  3. O sistema base permite tirar relatórios simples como passageiros e receita gerada para uma seleção de dias/mês mas quando queremos uma análise de trimestre o sistema torna-se um pouco lento e é aqui que surgiu a necessidade de ter um sistema mais rápido e eficiente, para ajudar a empresa na tomada de decisões operacionais,

O projeto foi desenvolvido segundo uma metodologia ágil, caracterizada por ter foco nas pessoas, ter uma boa comunicação entre estas para assegurar que o resultado seja o esperado e com qualidade.[3]

Esta metodologia pretende valorizar

- Os utilizadores e as iterações acima de processos e ferramentas.
- *Software* funcional acima de documentação detalhada.
- Colaboração com o cliente.
- Facilidade e capacidade de responder a mudança.
- Satisfazer o cliente através de várias entregas rápidas e contínuas.
- Comunicação cara a cara.

## **1.4. Plano de Estagio**

O estágio teve início em Janeiro 2018 até Outubro de 2018.

## **1.5. Estrutura do Documento**

O presente documento este organizado em 5 capítulos, em que no primeiro capítulo temos o contexto em que se insere o projeto, com a definição do problema, seus objetivos e metodologia desenvolvimento.

No 2º capítulo é feita uma apresentação da empresa e dos produtos comercializados que têm um papel no sistema desenvolvido.

No 3º capítulo temos o estudo das tecnologias necessárias e processos para o desenvolvimento do projeto.

No 4º capítulo é demonstrado a solução encontrada.

No 5º e último capítulo temos as conclusões do trabalho realizado.

## 2. Empresa Neves & Neves

### 2.1. Quem Somos?

Neves & Neves é atualmente uma empresa inovadora que comercializa equipamentos de vanguarda de venda e controlo de Títulos de Transporte.



*Figura 1 Neves&Neves*

### 2.2. Missão

Neves & Neves tem como compromisso ajudar os operadores a otimizar os seus serviços através da compreensão das suas necessidades, sendo sempre o nosso objetivo apresentar soluções de futuro.

A assistência ao cliente e inovação fazem parte da essência de Neves & Neves. O nosso investimento em oferecer soluções inovadoras é complementado pelo *design*, qualidade e resistência no fabrico dos nossos equipamentos – assegurando que todos os produtos atuem de forma robusta e segura na realidade dura e exigente dos transportes. [1]

## 2.3. Equipamentos

### 2.3.1. Consola de Bordo

#### Wayfarer6



*Figura 2 Wayfarer 6 Consola de Bordo*

Na figura 2 temos a maquina comercializada, é a componente principal de um sistema de bilhética, é responsável pela emissão de bilhetes, validações de passes. O motorista inicia a sessão com número e pin e quando termina é emitido um talão com o valor que o motorista deve entregar. Envia também um ficheiro XML com toda a informação para o servidor.

### 2.3.2. Máquina de depósito

#### CDS4850

Sistema Depósito Dinheiro



*Figura 3 Maquina de Deposito*

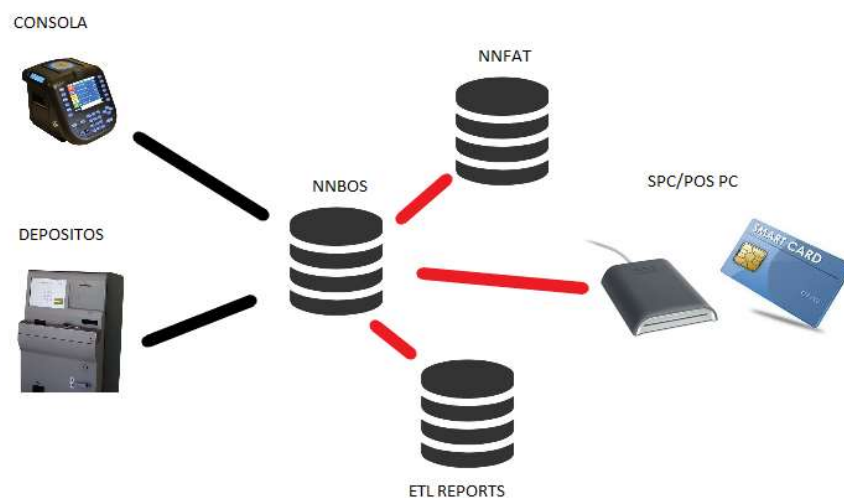
O outro produto relacionado com este sistema é a máquina de depósito de dinheiro, figura 3, que recebe informação de quanto os motoristas têm de pagar e permite aos mesmos depositar o dinheiro. Esta informação é também enviada para o servidor.

## 3. Estudo do Projeto

### 3.1. NNBOS Software Gestão de Bilhética

NNBOS é o sistema central o qual recebe a informação proveniente das consolas e máquinas de depósito, importando toda a informação para SQL. Esta aplicação é uma aplicação modular que permite integrar vários subprogramas cada um com a sua funcionalidade e é onde será integrado os módulos de leitura e escrita de cartões bem como todo o sistema de faturação.

NNBOS é uma aplicação cliente servidor desenvolvida em c# WPF que é um componente da Microsoft que separa o código do Interface Visual o que torna o desenvolvimento bastante personalizável.



*Figura 4 Sistema Bilhética*

Na figura 4 podemos ver a arquitetura do que pretendemos obter, o sistema de bilhética final.

NNBOS foi desenvolvido para gerir todo um sistema de bilhética, mas neste relatório vamos focar no desenvolvimento do SPC/POS PC que é o módulo de leitura e escrita de cartões, NNFAT o sistema de faturação e o sistema de relatórios.

## 3.2. SPC /POS PC

SPC é o Sistema de Personalização de Cartões, permite a edição dos dados dos clientes e do passe. Este módulo está ligado a uma impressora de cartões onde os mesmos são impressos com os dados necessários e respetivo *layout* conforme o tipo de passe e foto do cliente.

POS PC é o posto de venda que permite a venda e recarga dos passes, ao qual estará ligado o módulo de emissão de faturas NNFAT, e utilizara um PC, um leitor RFID da HID Onmikey e cartões Mifare 1k. O sistema devera ser multiposto, ou seja, várias pessoas a trabalhar em simultâneo.



Figura 5 Leitor RFID e Cartões Mifare 1k

### 3.2.1. CARTÃO MIFARE 1K

O cartão MIFARE 1K é um cartão RFID passivo que opera na frequência 13,56 MHz. Possui formato semelhante ao de um cartão de crédito. Feito em PVC, o cartão de proximidade ISO é bastante resistente, apresenta ótimo desempenho de leitura e permite impressão em ambos os lados.

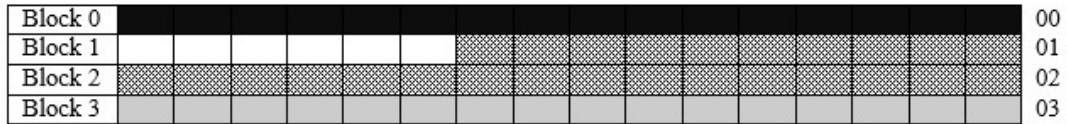
Pode ser utilizado nos setores de transporte público, sistemas de pagamento, programa de fidelidade, controle de acesso e segurança, etc.

Especificações:	
Frequência:	13,56MHz
Memória:	1Kbyte
Dimensões:	86x54x0,9(AxLxP)mm
Impressão:	Sim
Furo:	Não pode ser furado
Temperatura de operação:	-25 a 50°C

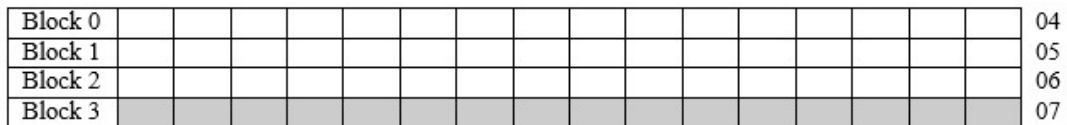
Tabela 1 Especificações Mifare1k [2]

Os cartões Mifare 1k são constituídos por 16 setores de 64 bytes, em que cada setor está dividido em 4 blocos de 16 Bytes.

Sector 0

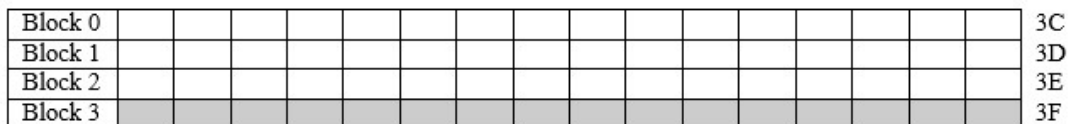


Sector 1



etc.

Sector 15



*Figura 6 Formato da memória Mifare 1k*

Os 3 primeiros blocos contêm os dados e no 4º bloco contem a chave para aceder aos 3 anteriores. Inicialmente o cartão vem com as chaves 0xFF o que permite ler e posteriormente escrever as chaves secretas de cada empresa.

### 3.2.2. Leitor HID Omnikey

O OMNIKEY® 5422 representa a melhor combinação de tecnologia de contato e sem contato em um único dispositivo. A solução possui um leitor de interface dupla, ligado ao PC, que lê / grava em um cartão inteligente sem contato de 13,56 MHz e virtualmente em qualquer cartão inteligente de contato para suportar ambientes em que ambas as tecnologias de cartão inteligente sem contato são necessárias. [6]

O leitor oferece aos utilizadores a conveniência, velocidade e segurança para aplicações de autenticação de utilizadores em computadores, *software*, aplicações baseadas na nuvem, redes e sites.

O OK5422 elimina a necessidade de instalação de driver e é adequado para uso com PC padrão.

A HID fornece também exemplos de *software* em *c#* para a escrita e leitura, o qual foi utilizado e adaptado conforme necessidades.

O sistema de segurança das chaves usa uma *pen* de segurança que é responsável por gerar as chaves de cada cartão, ou seja, sem esta *pen* ligada ao PC não se consegue ler nem escrever cartões.



*Figura 7 ikey token de autenticação*

Todo o processo de chaves, leitura e escrita é confidencial, em que todo o trabalho aqui realizado passou por utilizar o driver disponibilizado pela HID e aplicar o sistema de geração de chaves proprietário, escrevendo os bytes na ordem e formato correto nos blocos do cartão.

## 3.3. NNFAT Sistema de faturação

O processo de compra e venda de bens ou serviços prestados rege-se pela emissão de documentos comprovativos legais da transação efetuada, sendo a fatura o mais comum.

Com a evasão fiscal surgiu a necessidade de assegurar o controlo fiscal o que levou a DGCI a regular a certificação prévia dos programas informáticos de faturação.

Existem então uma série de regras que os programas de faturação devem seguir, descrito nas portarias que podemos consultar na página da AT.

### 3.3.1. Assinatura das faturas

A assinatura de faturas é uma componente muito importante num sistema de emissão de faturas, as assinaturas são geradas no momento da emissão da fatura e utiliza a assinatura da última gerando um sistema sequencial de validação. As assinaturas são geradas por um algoritmo de encriptação RSA e posteriormente condensado com o algoritmo SHA1, para o efeito são utilizados os seguintes campos da fatura:

- InvoiceDate (data do documento)
- SystemEntryDate (data/hora da gravação do documento)
- InvoiceNo (tipo/código do documento, série do documento, nº documento)
- GrossTotal (total do documento incluindo impostos)
- Hash (hash do documento anterior, o faz com que exista um encadeamento entre todas as assinaturas)

RSA é um dos algoritmos de criptografia mais seguros utilizando um sistema de chaves públicas e privadas. A chave privada, que é do conhecimento exclusivo do produtor de *software* e a chave pública que poderá ser disponibilizada pelo produtor de *software*. Com base nestas duas chaves, a privada, utilizada quando a assinatura é gerada, juntamente com os dados acima mencionados, e a pública que poderá ser confrontada com a privada, sendo possível verificar a consistência das assinaturas existentes.

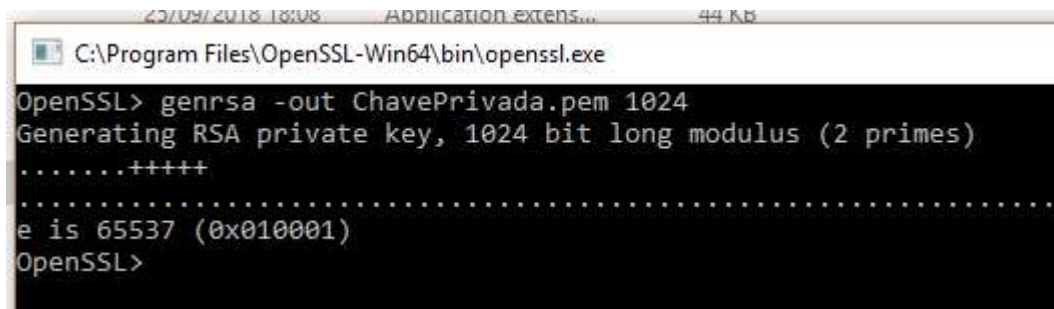
O SHA1 é uma função criptográfica para calcular a versão condensada de uma mensagem produzindo um valor *hash* de 160-bits.

Na impressão de um documento certificado, é obrigatório que seja mostrada parte da assinatura, assim como o número do certificado atribuído pela AT ao produtor de *software*. São mostrados as posições 1º, o 11º, o 21º e o 31º da assinatura guardada na base de dados.

### 3.3.2. Gerar as Chaves pública e privada

Para gerar as chaves utilizou-se o programa *open source* OpenSSL em que primeiro deve ser gerado uma chave privada no formato PEM através do comando:

```
Genrsa -out ChavePrivada.pem 1024
```



```
C:\Program Files\OpenSSL-Win64\bin\openssl.exe
OpenSSL> genrsa -out ChavePrivada.pem 1024
Generating RSA private key, 1024 bit long modulus (2 primes)
.....+++++
.....
e is 65537 (0x010001)
OpenSSL>
```

Figura 8 Comando gerar chave privada

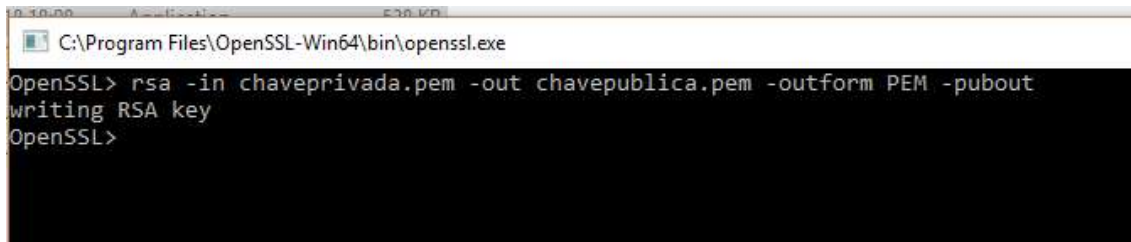


```
1 -----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
2 MIICXAIBAABKbGQDXHuhbF0r3A/1KSjIa4CNXFF4qwU9ziFVNzVcDrOFcWDKjqFW7
3 mnx77818hfTXxD4G7oEXmqDR5EGu3RDr+Xut/rog/qOtQfD8mY1XCjj8g4Ols0bw
4 uGunKMCRM4iLjNQND/KCVzh2hZ9JOrmPV+P4uCrx2y3sqXPWup4jmf8EwQIDAQAB
5 AoGBALsF6vqsv+6LcFlzDgahkPf3BDtlnv6Rq6AdgqX2WmNfZn80LX0RvWI+xMaa
6 65fezBJYrrDnxSNVr+kn1rthRi0RJVeWP5U/XgNImQn7IvQkj3MsHk/edW493bwM
7 zEyxNo8If7P5j2RluWVE2yxuwndaBD178xWqPSFaxuX9PHBAKEA/F2sIyIRmxJP
8 rnSPrAbNuObjABC2idzjeQUun79O4AYRX5tExzc/VbBQLmcNbHijIYEwNyCG5PiD
9 5nXPzKqhGQJBANo37wnehHMy3PbUx0uXM/usdwVtaskMrueNx+d59IEbev6mILAM
10 8d5FNwHd8Oo9IltcGhBzdq2505j9hs6JLekCQA37ZqEfrxgHYLDKtncSfw1kJWmI
11 g48J33SCC/4/zC/vRiEk6h+beP/XX+niPcUnveoKTVCQlciZ2CL5ngS542kCQDP+
12 Rb8lPIuyH8HT+tRA54rckdNCOcJDe10JtfcQnx6X7JtF/ED0hKB//1Y7ik5VWJ1J
13 +Y/RsRqDRm5aYcdOGhkCQA6HYxpqIADXXKJuHksRm5rfv2brj2ghmKHWoc+j4dRg
14 cNuRe29q0/OwQsCnWxo1TfU3XfqNSKA6ZEgQ16LEp40=
15 -----END RSA PRIVATE KEY-----
16
```

Figura 9 Exemplo conteúdo chave privada

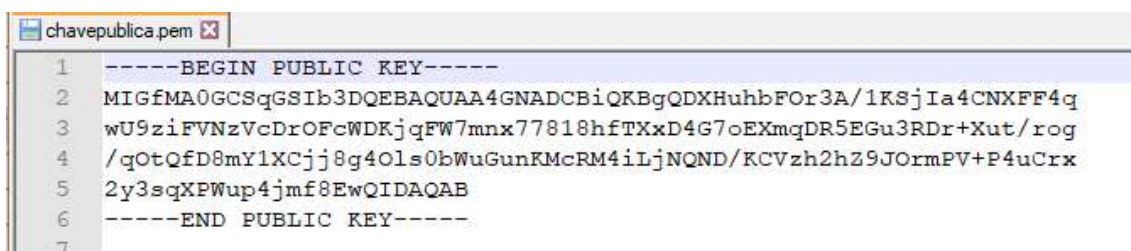
Após gerar a chave privada podemos gerar a chave pública com o seguinte comando:

```
Rsa -in ChavePrivada.pem -out ChavePublica.pem -outform PEM -pubout
```



```
C:\Program Files\OpenSSL-Win64\bin\openssl.exe
OpenSSL> rsa -in chaveprivada.pem -out chavepublica.pem -outform PEM -pubout
writing RSA key
OpenSSL>
```

Figura 10 comando gerar chave pública



```
chavepublica.pem
1 -----BEGIN PUBLIC KEY-----
2 MIGfMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4GNADCBiQKBgQDXHuhbFOr3A/1KSjIa4CNXFF4q
3 wU9ziFVNzVcDrOfcWDRjQFW7mnx77818hfTXxD4G7oEXmqDR5EGu3RDr+Xut/rog
4 /qOtQfD8mY1XCjj8g4Ols0bWuGunKMcRM4iLjNQND/KCVzh2hZ9JOrmPV+P4uCrx
5 2y3sqXPWup4jmf8EwQIDAQAB
6 -----END PUBLIC KEY-----
7
```

Figura 11 Exemplo conteúdo chave pública

### 3.3.3. Gerar a classe SAFT-PT

Podemos encontrar no pagina da AT o ficheiro SAFTPT1.04\_01.xsd que contem a estrutura do ficheiro SAFT-PT versão 1.04. Utilizando este ficheiro podemos então gerar a classe que é utilizada para produzir o ficheiro SAFT XML a enviar. Utilizado a aplicação XSD.exe que se encontra dentro do SDK da Microsoft.

Com o comando: **XSD SAFT1.04\_01.xsd /c** irá gerar a classe SAFT1\_04\_01.cs

Quando existem alterações por parte da AT devemos fazer este procedimento para passar para a próxima versão.

### 3.3.4. Processo de certificação

O processo inicia-se com um pedido via portal das finanças, em que se deve preencher um formulário com os dados da empresa e do *software* a certificar, ver anexo I.

Posteriormente é solicitado os seguintes elementos:

- Contactos
- Chave publica
- Quais os tipos de documentos, neste caso Faturas e Notas Credito.
- Conjunto de faturas em PDF emitidos em 2 meses diferentes devendo estes incluir a mensagem “processado por programa certificado nº9999/AT”.
- Os seguintes documentos se aplicável:
  1. Fatura simplificada
  2. Fatura anulada
  3. Documento transmissão bens ou serviços
  4. Fatura com base no documento referido no ponto anterior
  5. Nota de Credito
  6. Fatura com 4 linhas de produto com taxas de IVA diferentes
  7. Documento com 2 produtos um com quantidade 100 e outro com desconto.
  8. Documento em moeda estrangeira
  9. Documento em que o cliente não indicou o NIF, com campo total menor que 1€ e data do registo anterior as 10:00 da manha
  10. Documento para outro cliente que não indicou o NIF
  11. Guias de remessa/transporte
  12. Orçamento
  13. Exemplo de cada dos documentos emitidos pela aplicação
- Um ficheiro XML de SAFT-PT com todos os documentos respeitando os requisitos da portaria 363/2010, de 23 julho e do Despacho nº 8632/2014 de 3 de julho.
- Validar o ficheiro SAFT-PT com a aplicação de validação disponibilizada pela AT.

Após envio da documentação e validação da mesma será marcado uma reunião presencial para efetuar testes necessários á obtenção do certificado. De notar que não serão feita uma verificação a 100% o objetivo da reunião é focar alguns pontos principais e partir do pressuposto que estamos a cumprir o que está estipulado.

## 3.4. Relatórios

### 3.4.1. Business Intelligence

*Business Intelligence* (BI) este termo reúne um conjunto de métodos e técnicas destinadas a melhorar o processo de tomada de decisões nas organizações. Estes sistemas têm em comum um conjunto de objetivos fundamentais:

- Acesso a dados fiáveis – a fiabilidade dos dados e a sua fácil integração e compreensão entre áreas é essencial para um exercício consciente da gestão.
- Aumento da transparência e compreensão do negocio - disponibilização do conhecimento em tempo real, “o quê”, “quanto”, “onde” e “como” permite aos gestores ter uma perspetiva das áreas que devem controlar e assim ter uma maior capacidade de compreender “o porquê”.
- Suporte na tomada de decisões – só uma compreensão oportuna da realidade pode permitir tomada de decisões eficazes.

Os sistemas BI englobam um conjunto de dados e aplicação de apoio á tomada de decisões, os quais possibilitam um acesso rápido, partilhado e interativo da informação disponível, além disto estes sistemas estão associados a tecnologias como:

- Data Warehouse (DW) ou DataMart (DM)- repositórios dos dados extraídos
- Extract, Transform, Load (ETL) – processo de extração, transformação e carregamento dos dados.
- Front-End composto por tecnologias *On-Line Analytical Processing* (OLAP), integra as componentes de análise como relatórios, *dashboards*.

Um sistema de BI é composto por um sistema de base dados transacional, por um processo de ETL que carrega os dados na DW e por fim um conjunto de ferramentas que permite efetuar a exploração de dados.

O trabalho desenvolvido neste estágio enquadra-se neste tipo de sistemas BI, em que temos a fonte de dados operacional NNBS, passando pelo processo de ETL carregando os dados num novo repositório DW e por fim a utilização de ferramentas de análise como os relatórios ou *dashboards*.

### 3.4.2. Data Warehouse

Um Data Warehouse é uma coleção de dados orientados por assuntos, integrada, variável no tempo e não volátil que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão. É utilizado para armazenar informações relativas às atividades de uma organização de forma consolidada. Um DW é um sistema que visa responder às questões relativas à gestão de uma Base de Dados. Embora muito relacionadas as bases de dados com as DW, têm um funcionamento diferente, pois enquanto numa base de dados são inseridos dados/registos, a DW vai extrair esses dados, organizando-os, de modo a responder a questões previamente programadas. Os dados extraídos devem ser facilmente perceptíveis e credíveis, pois estes dados poderão ter influência na gestão de uma empresa. [4]

Este conceito surgiu pela necessidade de integrar dados espalhados em diferentes sistemas, para que fosse possível tornar os dados acessíveis a todos os utilizadores no nível da decisão.

Um Data Mart (DM) é um subconjunto de dados de um DW, geralmente referentes a um assunto especial, por exemplo vendas ou *stocks*, focalizam uma área específica. Os dados são obtidos a partir da DW, desnormalizados e indexados para suportar a pesquisa.

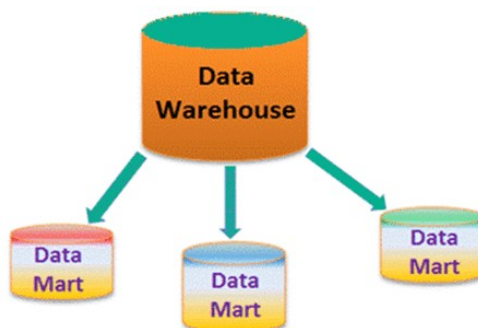


Figura 12 DW e DM

A construção de uma Data Warehouse é constituída por as seguintes fases:

1. **Levantamento de requisitos:** em primeiro lugar é feito um levantamento de qual a informação necessária para o utilizador. É feito o cruzamento entre Dimensões e fatos para obter as respostas necessárias, neste momento é trabalhado “o que?” o DW terá.
2. **Mapeamento dos dados:** nesta etapa faz-se o mapeamento dos dados, identificando a fonte, e verificamos a existência dos dados se estão ao alcance das perguntas solicitadas.

3. **Construção da Staging Area:** após o mapeamento, é construído uma estrutura chamada *Staging Area*, que se trata da área de transição dos dados do DW. Nesta área os dados são copiados e desacoplados dos sistemas de operação (OLTP) e recebem o devido tratamento para as futuras cargas nas tabelas de Fatos e Dimensões.
4. **Construção das Dimensões:** construímos nesta fase a estrutura das Dimensões que farão parte do DW. Definimos também a historicidade que os dados irão possuir nas Dimensões.
5. **Construção do(s) Fato(s):** construímos nesta fase (após a construção das Dimensões) a(s) estrutura(s) do(s) Fato(s). Aqui é avaliado e definido a granularidade da informação que será armazenada em cada Fato. Avaliamos também a expectativa de crescimento e de armazenamento que serão utilizados.
6. **Definição do processo geral de carga:** após concluirmos as fases anteriores, é necessário criar o motor para que tudo seja carregado, atualizado e processado de forma automática e ordenada. Por isso, a necessidade do processo geral de carga que é o “cérebro” do DW.

Um *DataWarehouse* é orientado por tema, tais como produto, venda e cliente, e enquadrando no projeto vendas e quantidade de passageiros por carreira, produto e horário.

Focado na modelação e análise de dados para quem toma decisões em vez de operações diárias e processamento de transações, como o caso do NNBOS.

Fornece uma visão simples e concisa sobre questões de um tema particular através da exclusão de dados que não são importantes no processo de decisão.

- **OLTP: *Online Transaction Processing*** – Sistemas de processamento de transações, ou seja, sistemas que estão voltados para operações repetitivas onde temos uma estrutura por trás voltada para esse tipo de objetivo.

- **OLAP: *Online Analytical Processing*** – Sistemas que permitem a análise analítica da informação, possibilitando a múltipla análise da informação por diferentes ângulos e formas.

Numa organização podemos identificar sistemas OLTP cujo foco é no registo de transações que ocorrem diariamente.

Um sistema DW é normalmente apresentado como OLAP, dirigido a executivos, gestores e analista de negócio que precisam efetuar análises e tomar decisões, um complemento ao sistema operacional.

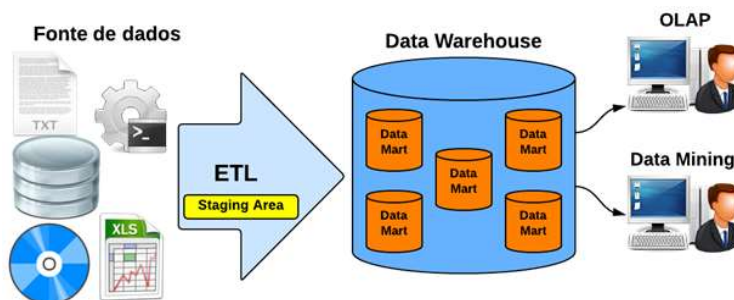
O que temos é um sistema OLTP no caso do NNBOS, sistema de transações e o que se pretende é um sistema OLAP voltado para análise de informação, com modelagem virada para o desempenho, onde podemos fazer qualquer tipo de pedido e ter resposta quase de imediato.

		Base de Dados Operacional	Data Warehouse
<b>Características</b>	<b>Destinatários</b>	Aplicações informáticas operacionais	Analistas de negócio Gestores Executivos
	<b>Função</b>	Operações diárias Registo das transacções diárias (OLTP)	Suporte à decisão Transacções Analíticas (OLAP)
	<b>Paradigma da base de dados</b>	Orientada às aplicações	Orientada aos assuntos
	<b>Registos informacionais</b>	Correntes Actualizados Atómicos Relacionais (normalizada) Isolados	Históricos Sumariados Multidimensionais Integrados
	<b>Utilização</b>	Repetitivos, rotineiros	<i>Ad-hoc</i>
	<b>Acessos</b>	Leitura e escrita Transacções simples (1 a 3 tabelas envolvidas)	Maioria de leitura Questões complexas (envolvendo várias tabelas)
	<b>Requisitos elementares</b>	Débito de transacções Consistência dos registos informacionais	Débito de questões Precisão das informações

*Tabela 2 Operacional vs DW*

O conteúdo de uma base dados operacionais e de um DW são representados de modo diferente, nas bases dados operacionais recorremos a técnicas de relacionamento entre entidades.

Por sua vez uma DW recorre principalmente a um modelo multidimensional, este modelo possibilita uma análise multidimensional do negócio, utilizando para o efeito, dois tipos de entidades, dimensões (variáveis da análise) e fatos (medidas ou indicadores).



*Figura 13 Sistema BI*

### 3.4.3. ETL Extract, Transform, Load

No contexto de Data Warehouse o processo ETL significa a extração, transformação e carga, em que os dados são inicialmente extraídos de outros sistemas, posteriormente são transformados, ou seja, limpos, eliminados, consolidados, agregados, feito um somatório, antes de serem carregados no seu destino.

- Extract é o primeiro passo, em que no contexto do projeto é extraído os dados do NNBOS, basicamente significa ler os dados na fonte de origem e prepara-los para a etapa seguinte.
- Transform apos a extração os dados passam por esta etapa de transformação, onde são descartados os dados que não são necessários, verificar a consistência entre campos, remover os duplicados, sumarização, sendo esta ultima essencial neste projeto em que uma sumarização dos totais passageiros é importante para os relatórios pretendidos.
- Load objetivo último é disponibilizar os dados tratados e integrados segundo o modelo dimensional, será sobre estes dados que serão realizadas as interações suportadas pelos relatórios.

Para desenvolver um sistema ETL pode-se usar ferramentas já existentes ou desenvolver, neste caso foi usada a opção de desenvolvimento, com vantagens de ser uma linguagem já conhecida e maior potencial de customização. A opção usar ferramentas já existentes requeria um esforço extra na aprendizagem e configuração.

A aplicação de ETL esta a correr no servidor e faz a extração dos dados diariamente com um desfasamento de 30 dias do sistema transaccional, pois nem todas as transações são finais, existem alguns casos que foram feitas transações por engano, ou por ocorrência de um problema a mesma pode ser anulada manualmente no sistema NNBOS.

Esta aplicação extrai assim os dados da fonte NNBOS e passa pelo processo de seleção dos dados necessários, e transformação dos dados para posteriormente serem carregados no modelo estrela dimensionado para o efeito.

### 3.4.4. Modelação Dimensional

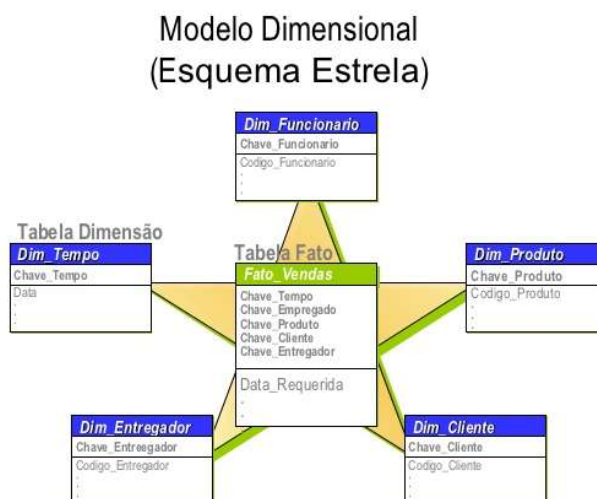
Nos modelos transacionais, isto é, onde ocorre a transação como, por exemplo vendas, geralmente são utilizados modelos dados relacionais, que tem objetivo guardar a maior quantidade de dados possível sobre um negócio. Estes modelos são normalizados e para se obter uma determinada informação são necessárias N relações entre diferentes tabelas o que pode tornar a consulta lenta.

Para responder a estas necessidades, foi desenvolvida uma metodologia de modelação de dados com o objetivo de armazenar os dados com alta disponibilidade e de forma rápida.

O modelo de dados dimensional é composto por 2 tipos:

- Tabela de fatos
- Tabela dimensão

Este modelo é o chamado modelo estrela, pois a tabela fato fica no centro e as dimensões em sua volta.



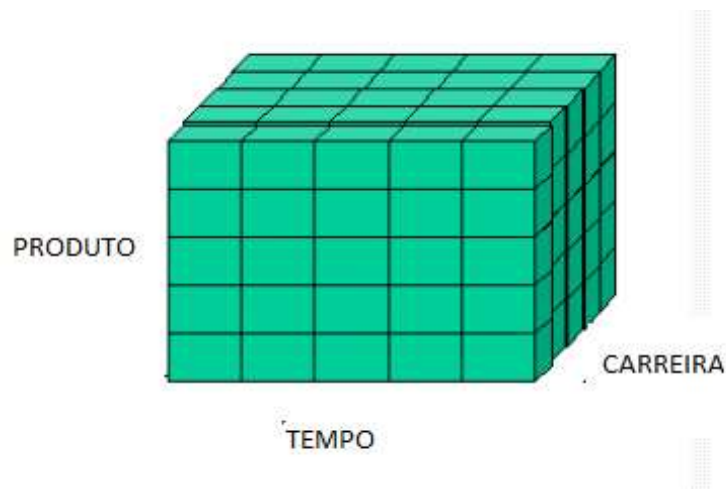
*Figura 14 Exemplo de modelação estrela*

Uma tabela de fato contém medidas como, por exemplo, quantidade de vendas, preços. Estas medidas equivalem aos valores encontrados nas interseções das dimensões dos cubos no modelo multidimensional. A tabela de fato deve estar associada a todas as tabelas dimensão por relacionamento muitos para um, em que a tabela de fato contém chave estrangeira de todas as dimensões.

As tabelas dimensão contêm informação descritiva e equivalem às dimensões de um cubo multidimensional.

Alem deste modelo permitir a utilização de ferramentas OLAP, a vantagem de se utilizar o modelo estrela é a redução de operações de junção entre tabelas durante as consultas, resultando na otimização do tempo de acesso a informação.

Na figura 15 temos então um exemplo do chamado cubo de dados em que os eixos do cubo representam as dimensões (carreira, produto, tempo) e cada célula contem as medidas, ou seja o total de passageiros, e os fatos são expressos através de medidas e dimensões.



*Figura 15 Cubo de Dados*

Existem algumas operações que se pode executar sobre o cubo de dados:[4]

- Slice- Escolha da perspectiva, rotação do cubo, ou seja, totais passageiros por mês nas colunas e produto nas linhas
- Drill-Down - procurar informação mais detalhada, ou seja, passar de total de passageiros por mês para total passageiros por dia.
- Roll-Up – Aumentar o nível de agregação, o inverso do Drill-Down
- Slicing and Dicing – Restrições por igualdade ou intervalo em uma, ou várias dimensões, ou seja, passar de total passageiros para total de passageiros só tendo em conta os Bilhetes.

## 4. Demonstração da Solução

### 4.1. Tecnologias utilizadas na solução

Todos os módulos foram desenvolvidos utilizando as seguintes tecnologias:

- Visual Studio 2010
- SQL Server 2008 R2
- XML
- C# WPF
- RFID



Figura 16 Tecnologias utilizadas

A empresa Neves & Neves está no programa de parcerias com a Microsoft, ou seja, temos ao dispor uma grande parte do *software* de desenvolvimento com tecnologias Microsoft e por conseguinte não foi explorado outras tecnologias, pois iria requerer tempo de aprendizagem e metodologia de desenvolvimento.

Desenvolvimento dos relatórios foi utilizado o Microsoft Report Viewer, em que facilmente se integra os dados com o relatório bastando para isso criar uma classe representativa do modelo de dados, criar uma tabela e arrastar os campos pretendidos para o relatório.

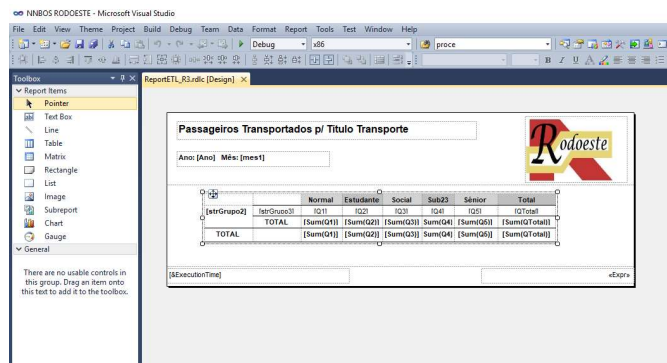


Figura 17 Microsoft report viewer

## 4.2. NNBOS Sistema de Gestão Bilhética

NNBOS é o componente principal que integra todos os módulos desenvolvidos.

### 4.2.1. Modelo de Dados Sistema base

O seguinte modelo ER foi utilizado para o Sistema base, em que contem toda a informação recebida das consolas (Module,duty,journey,stage,trans,transdetails) e máquinas de depósito (Deposit). A tabela users contem os dados de acesso dos utilizadores e que módulos podem aceder.

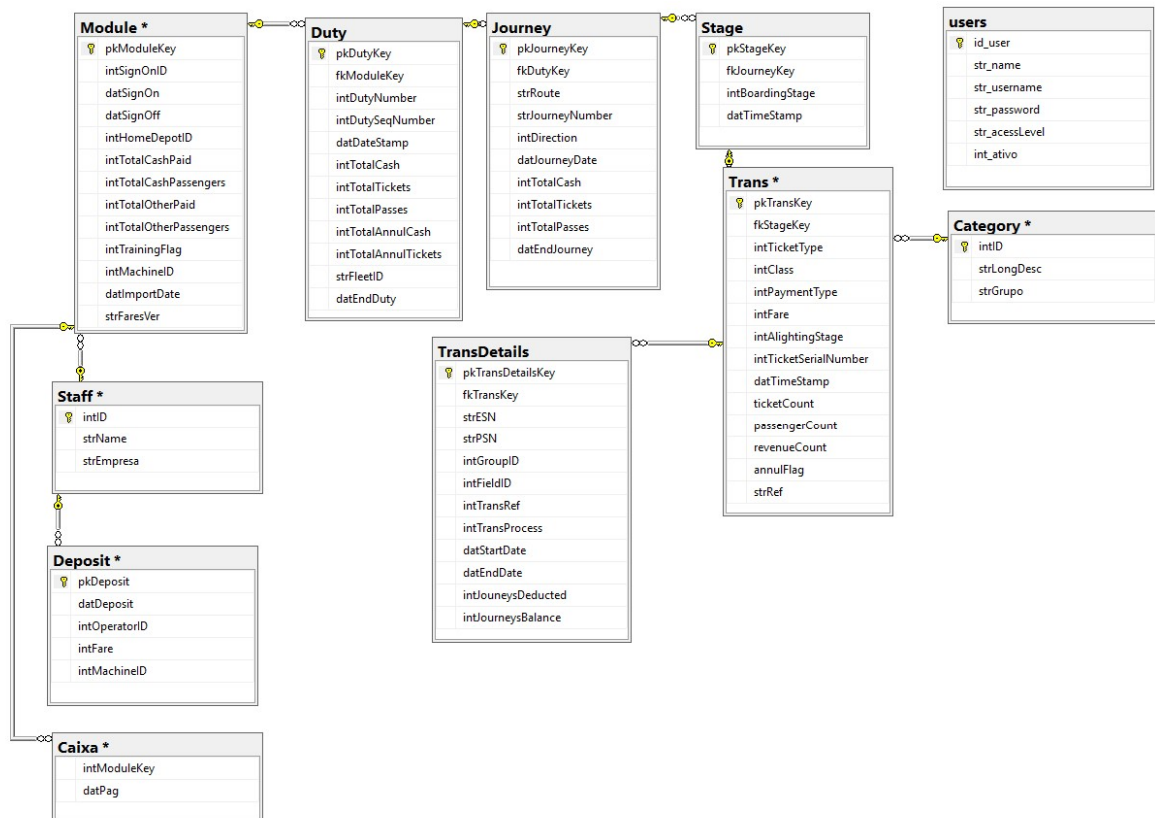


Figura 18 Modelo dados NNBOS

## 4.2.2. Funcionamento NNBS Base

A aplicação começa por pedir as credenciais de acesso a aplicação.



Figura 19 Início Sessão NNBS

O utilizador pode também alterar a sua própria *password*, ou fazer a recuperação para o *email*.

Após autenticação com sucesso é mostrado os módulos que o utilizador tem acesso.



Figura 20 Ecrã Principal NNBS

Modulo configuração de utilizadores permite criar e editar os utilizadores do sistema e definir os módulos que têm acesso marcando as *checkbox* dos módulos respetivos.



Figura 21 NNBOS Config. Utilizadores

Módulo de configuração permite a configuração do sistema no que diz respeito ao pessoal, produtos, carreiras, paragens, entre outros



Figura 22 Modulo configuração

Módulo controlo Receita permite visualizar toda a informação que foi produzida nas consolas pelos motoristas. Permite aplicar filtros por motorista e datas e tirar relatório com a informação filtrada.

NNBOS V1.73

Sessão iniciada por: Admin

CONTROLO de RECEITA

NºMot

2018-10-01  2018-10-25

⊕ Duplo Clique para visualizar transações do modulo.

NºMot.	Nome	Infigo	NFS	DataOn	DataOff	Valor
220	JOÃO ORNELAS	4470	120	30/09/2018 16:58	01/10/2018 01:11	€251.90
130	JOSE DANTAS	4403	1004	30/09/2018 18:34	01/10/2018 01:56	€35.00
164	JOAO PAULO JARDIM	4440	574	01/10/2018 05:48	01/10/2018 06:52	€20.00
122	GILBERTO ABREU	4496	676	01/10/2018 05:41	01/10/2018 07:03	€8.80
143	GILDO ABREU	4460	920	01/10/2018 06:22	01/10/2018 07:32	€13.45
178	DANIEL SILVA	4445	924	01/10/2018 06:01	01/10/2018 07:35	€18.90

⊖ TRANSAÇÕES

Figura 23 Controlo Receita

Modulo controlo de depósitos contem toda a informação dos depósitos efetuados nas máquinas de depósitos.

NNBOS V1.73

Sessão iniciada por: Admin

CONTROLO DE DEPOSITOS

NºOp.

2018-01-25 00:00  2018-10-25 23:59

⊕ Clique para ver entregas

NºMot	Nome	DataDeposito	NºMaq.	Valor	Grupo
178	DANIEL SILVA	2018-01-25 09:20:23	1	€395.85	Motoristas
224	JOSE PESTANA	2018-01-25 09:42:12	1	€564.45	Motoristas
95	JOSE BRITO	2018-01-25 09:51:39	1	€810.35	Motoristas
124	GOMES SILVA	2018-01-25 09:58:54	1	€187.10	Motoristas
156	LINO NUNES	2018-01-25 10:02:01	1	€680.50	Motoristas
230	LUIS FABIANO	2018-01-25 11:21:41	1	€1248.25	Bilheteiros
58	FRANCISCO SILVA	2018-01-25 14:15:30	1	€1335.85	Bilheteiros

Figura 24 Modulos de depositos

Módulo de Caixa / Correções permite a confirmação dos pagamentos feitos pelos motoristas, uma vez pagos são adicionados ao caixa do dia. Também permite anular transações feitas por engano.



Figura 25 caixa correções

Módulo de relatórios de caixa permite a visualização e impressão de todos os pagamentos recebidos. Estes relatórios são por dia, ou seja, contem informação do que foi recebido no dia selecionado.

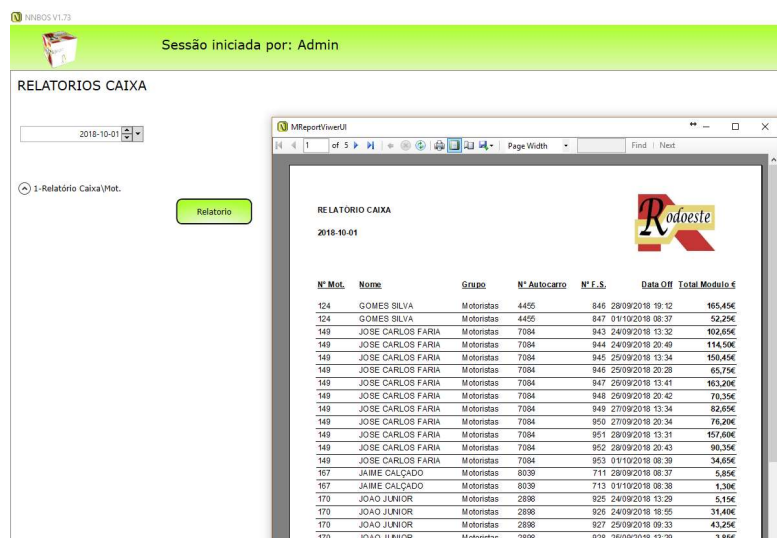


Figura 26 Relatórios caixa

Módulo correções permite remover um módulo (ficheiro produzido nas consolas e importado para base dados) confirmado em caso de engano.

NNBOS V1.73

Sessão iniciada por: Admin

### CORREÇÕES

Removido! 25/10/2018 15

⌵ Clique para ver módulos confirmados

NºOp.

NºOp.	Nome	Infigo	NºF.S.	DataOn	DataOff	Valor	DataCaixa	Diferença
112	MARTINHO CORTE	4409	3	28/06/2016	28/06/2016 19:19	€9.10	05/07/2016	0
185	JOSE MANUEL SOUSA	4408	11	28/06/2016	28/06/2016 20:43	€132.40	05/07/2016	0
185	JOSE MANUEL SOUSA	4408	12	28/06/2016	28/06/2016 21:38	€32.00	05/07/2016	0
112	MARTINHO CORTE	4409	4	28/06/2016	28/06/2016 22:33	€45.50	05/07/2016	0
210	SERGIO CABO	4402	3	28/06/2016	28/06/2016 22:54	€20.00	05/07/2016	0

⌵

Figura 27 Modulo correções

## 4.3. SPC POS PC

SPC é o Sistema de personalização de cartões, permite a criação e edição dos passes.

### 4.3.1. Modelo Dados SPC

Os clientes têm cartões e os cartões têm dados do passe daí as tabelas Customer, Smartcard, Passe. Entre os passes criados temos os estudantes, daí a necessidade de tabelas de escola, centro custo e AnoLetivo. SC\_MES é para o controlo mensal de passes de estudantes anuais.

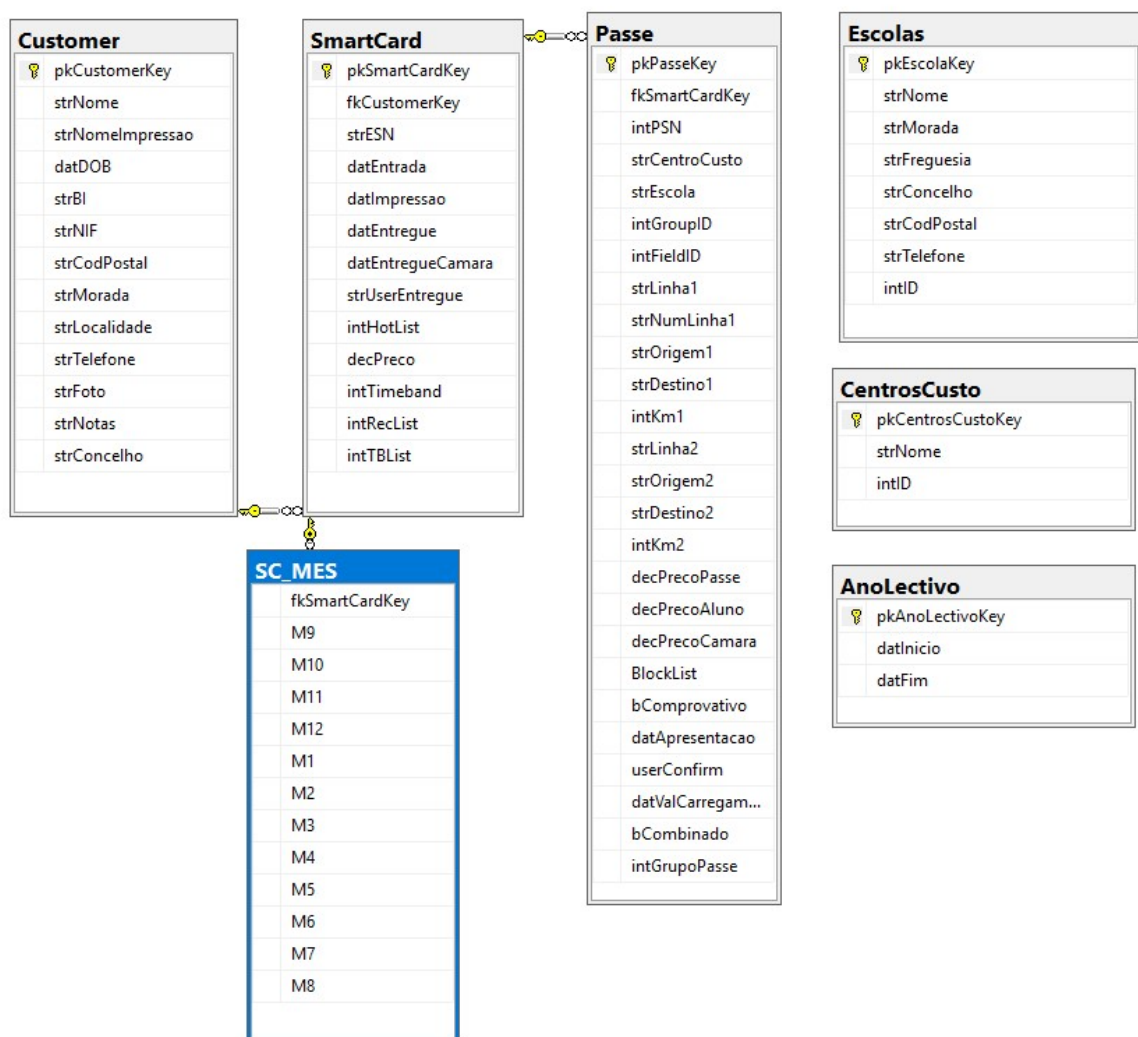


Figura 28 Modelo Dados SPC

### 4.3.3. Funcionamento SPC

SPC é o sistema de personalização onde podemos inserir os dados dos clientes e dados dos passes. Permite imprimir o cartão utilizando uma impressora de cartões.

SPC/POS PC Sessão:ON  
SPC Passes  
Selecione tipo de passe PASSES MENSAIS

PSN 25888 Data Entrada 2018-10-26  
Nome Completo Pedro Miguel Mendes Soares  
Nome Impressão Pedro Soares  
Morada FUNCHAL  
Localidade FUNCHAL Concelho FUNCHAL  
Codigo Postal 9000-000 Telefone  
Data Nascimento 02/12/1982 B.I. / C.C 12053035  
VENDA CARTAO Data Impressão NIF 219018782  
2018-10-26

Alterado com sucesso!

WebCam TOSHIBA  
Ligar Camera  
Tirar Foto

ESN  
Lista Negra NÃO

Serviço 999  
Origem FUNCHAL  
Destino SEIXAL  
Zona Z7+F  
Centro Custo  
Escola  
Tipo Passe Social II Z7+F  Combinado

Faturar cartão Notas

MODIFICAR CLIENTE NOVO 2ªVIA ALTERAÇÃO IMPRIMIR Atualizar Dados Cliente Cartão EMITIR CARTÃO

Figura 29 SPC

Existe 3 tipos de passes Mensal, Estudante e Sub23. Cada passe esta dividido em múltiplas zonas.

No caso dos Estudantes e Sub23 têm uma escola e centro de custo associados.



Figura 30 SPC impressão cartões

### 4.3.4. Controlo Estudantes

Os passes de estudante são cartões que estão carregados anualmente e é necessário fazer um controlo mensal de quais estão ativos.

Temos então dois módulos um de Controlo Passes Estudante e outro para Listagens Passes Estudantes.

Passes Estudante - Total:[4714]

PSN

Dias

PSN	ESN	Nome	datNasc	Idade	NomeEscola	CentroCusto	Preço Passe	Preço Aluno	Preço Camara	Hotlist	Lista Bloqueio		
16013 702	F8D7E003	JOANA VITÓRIA RODRIGUES PEREIRA	2007-04-12	11	ESC. BÁS. E SEC. 2.º E 3.º CICLOS ES	ESC. BÁS. E SEC. 2.º E 3.º CICLOS ESTREITO C LOBOS	35.70	0.00	0.00	0	<input type="checkbox"/>		
999	JARDIM SERRA	JARDIM SERRA											
Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Lista	TB
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S	5
-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13012 712	FBB89983	SERGIO JOSÉ PAIVA FERREIRA	2002-08-14	16	ESC. BÁS. E SEC. P. MANUEL ÁLVAR	ESC. BÁS. E SEC. P. MANUEL ÁLVARES	109.20	0.00	0.00	0	<input type="checkbox"/>		
999	CALHETA	RIBEIRA BRAVA											
Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Lista	TB
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	p	5
-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Figura 31 Controlo Passes Estudante

- Permite por cada passe escolher quais os meses que estão ativos para um controlo mensal dos passes estudante.
- Adição ou remoção de dias para o cálculo do preço.
- Cálculo do preço do passe baseado em nº de dias.
- Bloqueio do passe

Módulo de Listagem passes estudante permite fazer listagens por escola e centro custo de todos os passes ativos mensalmente.

LISTAGEM PASSES POR ESCOLA/C.C. Mês Atual: Nov-2018

Atual  
 Fechado  
 Por Fechar

Total Passes: [3016]

C.CUSTO  
 31 ESC. BÁSICA E SEC. DE SÃO VICENTE Filtrar Relatório

PSN	Nome	D.Nasc.	Escola	C.Custo	Origem	Destino	Valor
18001355	AARON AUGUSTO VALE GONZALEZ	2004-07-29	ESC. BÁSICA E SEC. DO PORTO MONIZ	ESC. BÁSICA E SEC. DO PORTO MONIZ	PORTO MONIZ	PORTO MONIZ	54.60
16013727	ABEL TOMÁS FERREIRA AGUIAR	2007-07-17	ESC. BÁS. E SEC. 2.º E 3.º CICLOS ESTREITO C LOBOS	ESC. BÁS. E SEC. 2.º E 3.º CICLOS ESTREITO C LOBOS	JARDIM SERRA	JARDIM SERRA	35.70
13012707	ABÍLIO FERNANDES	2000-03-26	ESC. BÁS. E SEC. P. MANUEL ÁLVARES	ESC. BÁS. E SEC. P. MANUEL ÁLVARES	RIBEIRA BRAVA	QUINTA GRANDE	81.90
25002110	ABIMHEL FREITAS MOURA	2000-01-17	CELFF - HOTELARIA	CELFF - HOTELARIA	FUNCHAL	PONTA PARCO	224.70
23074008	ADELAIDE LURDES FERNANDES	2000-01-01	ESC. SECUNDÁRIA DE JAIME MONIZ	ESC. SECUNDÁRIA DE JAIME MONIZ	JARDIM SERRA	FUNCHAL	115.50

Faturação p/ Escola

Figura 32 Listagem de passes estudante

Permite ter um controlo sobre os passes estudantes em que se pode consultar informação atual, ou informação gravada num determinado mês e também fechar e gravar a informação dos passes por fechar.

### 4.3.5. Modelo Dados POS PC

Temos as tabelas Module e POSTrans para registar as transações das recargas.

Tabela produtos para saber preços e como os postos de venda são múltiplos temos o POSDuty para controlar um número sequencial por operador e o posto para controlar um número sequencial de talões por posto. OperadoresPOS contem as credenciais.

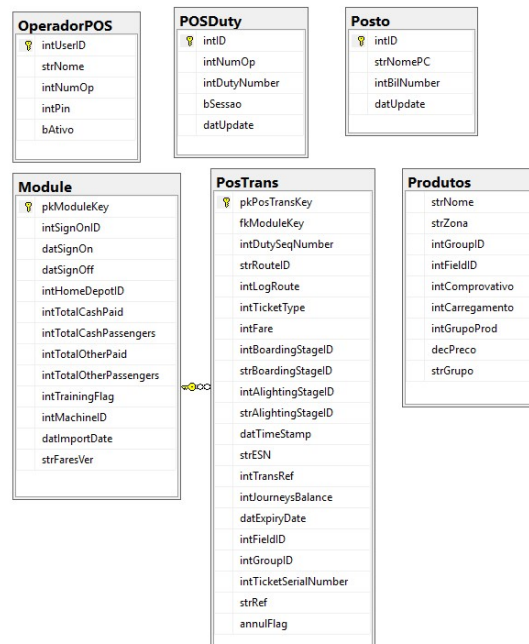


Figura 33 POS PC Modelo Dados

### 4.3.6. Funcionamento POS PC

Neste módulo é necessário fazer uma segunda autenticação com número de operador e pin



Figura 34 Sessão Operador POS PC

O POS PC é o sistema que permite recarregar os cartões, é um sistema multiposto, em que cada posto tem um número sequencial de bilhetes e cada operador tem um número sequencial de Fim de Serviço. Ao finalizar a sessão é emitido um talão com o total a entregar.

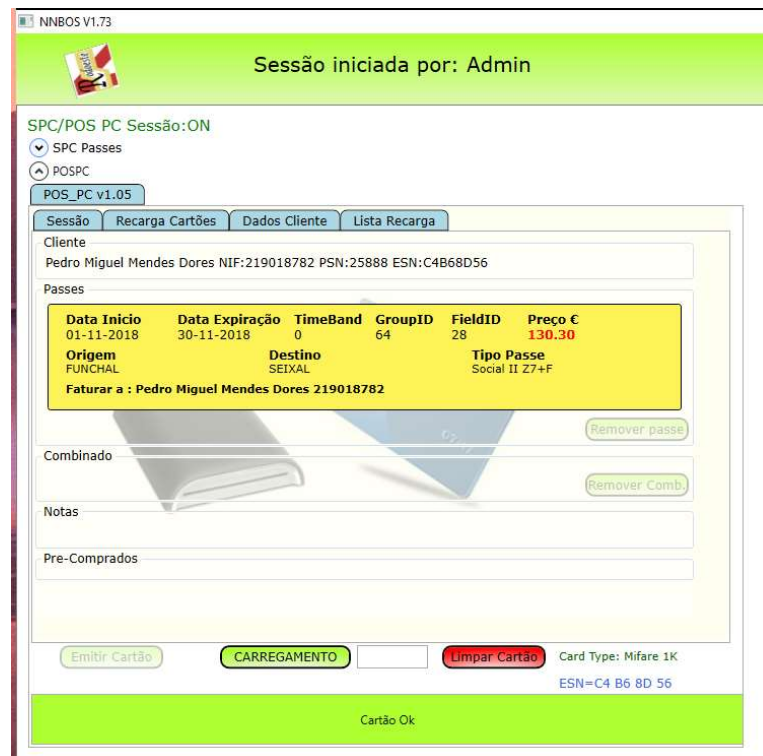


Figura 35 POS PC Menu recarga

Este Modulo contem 3 funcionalidades:

- Recarga de cartões, em que o cartão e colocado em cima do leitor e o programa vai buscar os dados do cliente e respetivo preço
- Dados de cliente, permite carregar os dados do cliente para o cartão
- Lista Recarga, permite enviar o passe para uma lista de recarga, sendo o passe recarregado automaticamente a bordo quando detetado.

Este módulo comunica com o módulo de faturação NNFAT, em que é enviado o pedido de criação de fatura e retorna os dados para impressão.

## 4.4. Modulo Faturação NNFAT

NNBOS e NNFAT estão interligados, pois a partir de NNBOS é enviado pedidos de emissão de fatura, mas o programa NNFAT pode funcionar sozinho em que contem o seu próprio User interface.

### 4.4.1. Modelo Dados NNFAT

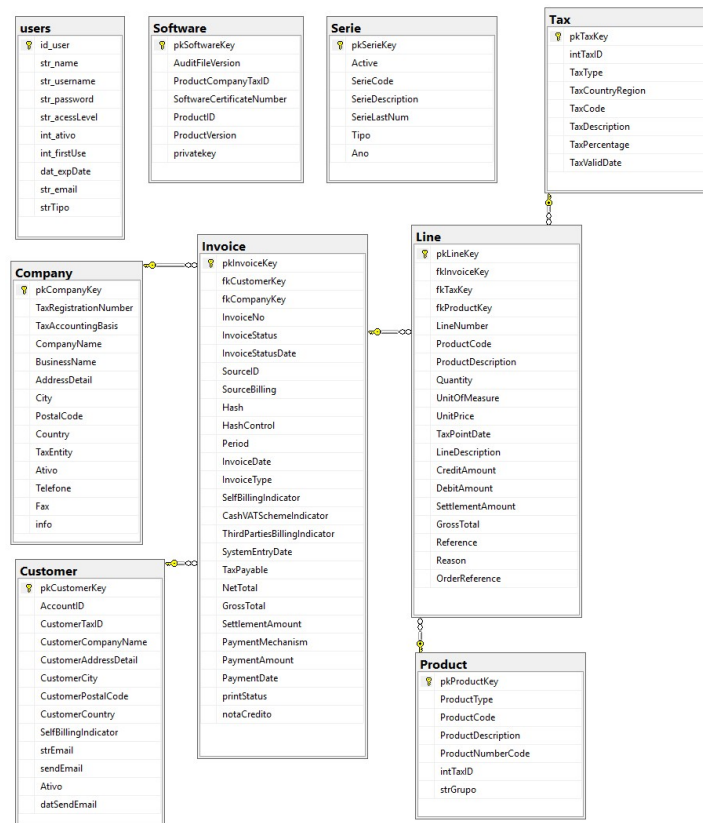


Figura 36 Modelo Dados NNFAT

## 4.4.2. Funcionamento NNFAT

Programa inicia pela introdução das credenciais. Um dos requisitos da AT é o próprio utilizador poder mudar sua *password*, e ter um sistema de expiração que obriga o utilizador a mudar a password passado o tempo definido, o que foi implementado.



Figura 37 Login NNFAT



Figura 38 NNFAt Ecrã inicial

**Módulo de controlo de utilizadores** é semelhante ao descrito para o NNBOS, permite a criação e edição de utilizadores, e definir que módulos tem acesso.



Figura 39 NNFAT Controlo Utilizadores

**Módulo de configuração** permite configurar os dados da empresa, configurar as taxas, configurar a taxas que é aplicada a cada produto e configurar os números de serie.



Figura 40 NNFAT Configuração

- Configuração de dados da Empresa, permite alterar dados da empresa, e tem em conta que os dados das faturas já emitidas antes da alteração devem manter esses dados, foi então criado um mecanismo para manter o histórico de dados, ou seja, faturas antigas continuam com os mesmos dados e as faturas novas já vão buscar os novos dados da empresa.

#### Configuração

Empresa

NIF	Nome Empresa	Nome	Morada	Cod.Postal	Cidade	País	Telefone	Fax
511003765	RODOESTE, LDA	RODOESTE	Rua do Esmeraldo 50-52	9000-051	Funchal	PT	291220148	291220149

Taxas  
 Produtos  
 Serie

Figura 41 Edição de Empresa

- Configuração das taxas IVA, permite inserir as taxas de iva utilizadas configurando uma data de início de validade, para garantir que quando existir alteração das taxas facilmente se configura a nova taxa a partir da data que a nova taxa é aplicada.

Taxas

ID	Tipo	País	Código	Descrição	Taxa	Data Inicio Val.
1	IVA	PT-MA	RED	Taxa reduzida	5.00	2017-01-01
2	IVA	PT-MA	NOR	Taxa normal	22.00	2018-01-01

Figura 42 Edição das Taxas

- Atribuir as taxas aos produtos, permite atribuir a cada produto as taxas anteriormente criadas, permite também atribuir um grupo a cada produto para fins de relatórios.

Produtos

Guardar NOVO

Código	Descrição	Taxa ID	Grupo
1	INTEIRO	1	BILHETES
2	MEIO	1	BILHETES
3	INTEIRO TRANSBORDO	1	BILHETES
4	MEIO TRANSBORDO	1	BILHETES

Figura 43 Edição Dos Produtos

- Configuração de Series, deve haver uma serie para as faturas e outra serie para as notas de crédito, as mesmas devem ser sequências sem interrupções, normalmente são alteradas no fim de cada ano, mas podiam ser sempre sequenciais.

Serie

NOVA SERIE

Tipo	Código	Descrição	Ultimo Nº	Ano	Ativo
NC	NC 2017	Notas Credito 2017	152	2017	<input type="checkbox"/>
FR	FR 2018	Faturas 2018	34137	2018	<input checked="" type="checkbox"/>
NC	NC 2018	Notas Credito 2018	595	2018	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 44 Edição das Series

**Módulo de emissão de faturas** permite pesquisar e criar novos clientes.

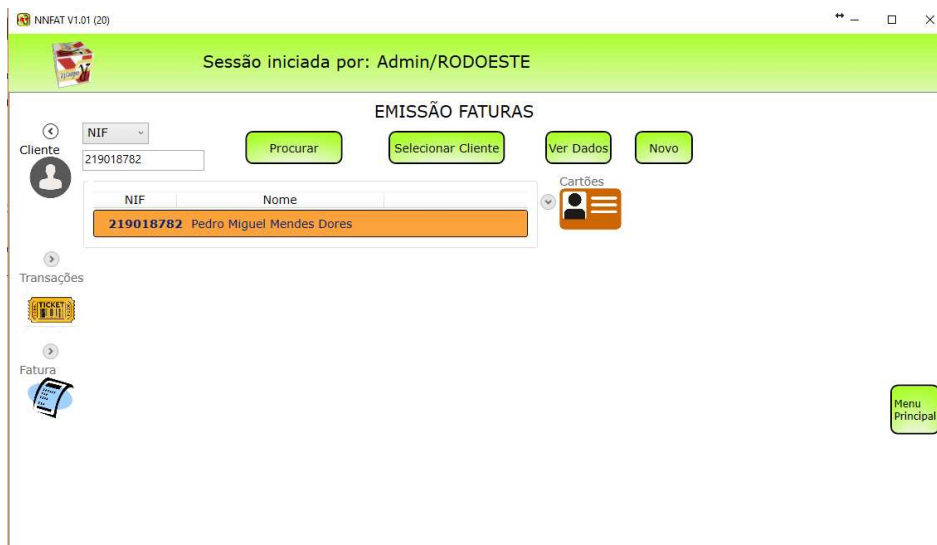


Figura 45 NNFAT ecrã emissão faturas

Este modulo tem a principal funcionalidade de faturar bilhetes emitidos a bordo, uma vez que as consolas não podem emitir faturas, esta pode ser emitida á posteriori, procurando pela referência que vem no bilhete facilmente se consegue chegar ao produto a faturar. Adiciona se o pretendido para faturar e confirma-se a emissão da fatura.

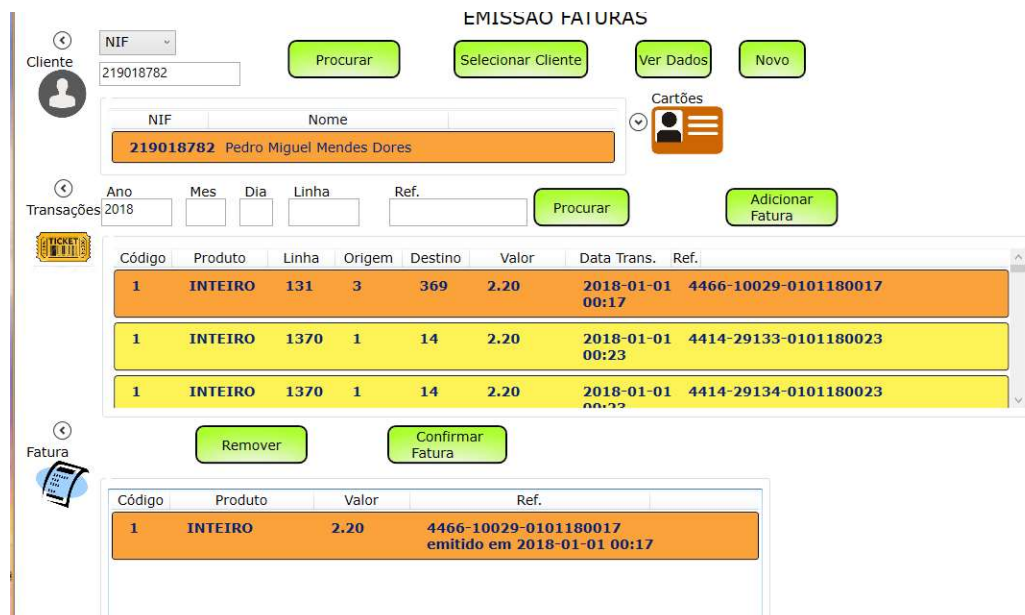


Figura 46 NNFAT emissão faturas

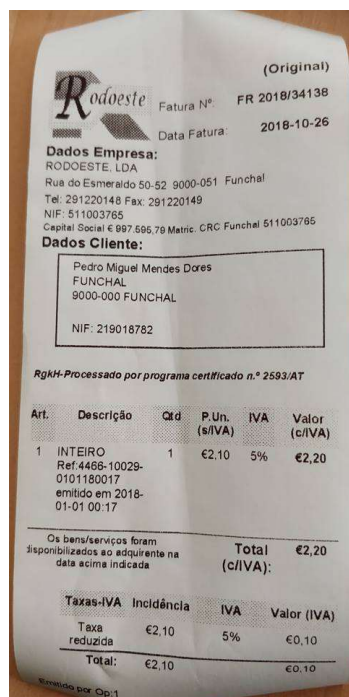


Figura 47 Fatura emitida

Figura 47 um exemplo da fatura emitida em papel.

Módulo Procurar Faturas permite visualizar todas as faturas emitidas por cliente.



Figura 48 NNFAT Visualizar faturas emitidas

As notas de crédito são emitidas neste módulo, selecionando uma fatura já emitida pode-se emitir nota de crédito.

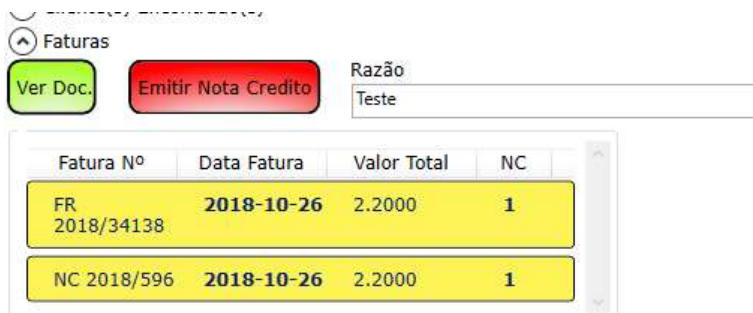


Figura 49 NNFAT emissão Nota Credito

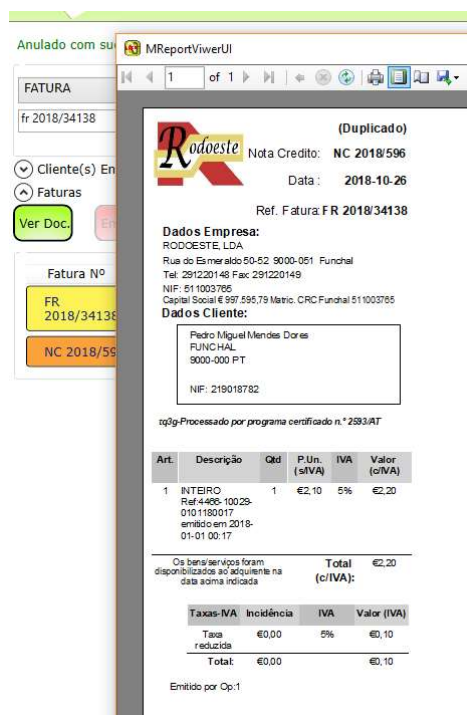


Figura 50 NNFAT Nota Credito

Apos emissão da nota de crédito o bilhete fica novamente disponível para ser faturado uma vez que a nota de crédito anula a fatura.

Módulo de relatórios permite tirar listagem do que foi faturado e anulado.

Sessão iniciada por: Admin/RODOESTE

Relatório total faturado  
Para as datas 2018-10-01 / 2018-10-31  
Operador(s): Todos

Fatura Nº	Data	Cliente	Prod. PSN	Total s/ IVA	Total IVA	Total	ID
FR 2018/33287	2018-10-01	JOSÉ BAZILIO GOUVEIA	Senior II Z2 P-FADC2D03 Mês-OUT RIBEIRA BRAVA FURNA Nº15827	36,70€	1,84€	38,60€	35
FR 2018/33288	2018-10-01	AGOSTINHO CELESTINO DE BARROS	Combinado P:C-243A8980 Mês-OUT Nº25499	20,81€	1,04€	21,85€	23
FR 2018/33288	2018-10-01	AGOSTINHO CELESTINO DE BARROS	Social II Z2+F P:243A8980 Mês-OUT FUNCHAL CÂMARA DE LOBOS Nº25406	54,95€	2,75€	57,70€	23
FR 2018/33289	2018-10-01	Consumidor final	Combinado P:C-F8D88DE3 Mês-OUT Nº9336	20,81€	1,04€	21,85€	27
FR 2018/33289	2018-10-01	Consumidor final	Social II Z3+F P-F8D88DE3 Mês-OUT FUNCHAL JARDIM SERRA Nº330	72,02€	3,63€	76,25€	27
FR 2018/33290	2018-10-01	MARIA AUDILIA ABREU GOUVEIA	Combinado P:C-2427C02D Mês-OUT Nº14090	20,81€	1,04€	21,85€	27
FR 2018/33290	2018-10-01	MARIA AUDILIA ABREU GOUVEIA	Social II Z2+F P:2427C02D Mês-OUT FUNCHAL CÂMARA DE LOBOS Nº14090	52,38€	2,62€	55,00€	27
FR 2018/33291	2018-10-01	SALMA MARIA SOUSA AGRELA	Social II Z2+F P:FBBF85B3 Mês-OUT FUNCHAL CÂMARA DE LOBOS Nº9245	52,38€	2,62€	55,00€	23
FR 2018/33292	2018-10-01	MILAGROS MENDEZ HERNANDEZ	Social II Z2+F P:FBBF85B3 Mês-OUT FUNCHAL CÂMARA DE LOBOS Nº13140	52,38€	2,62€	55,00€	23
FR 2018/33293	2018-10-01	Consumidor final	Social II Z2+F P:F8021223 Mês-OUT FUNCHAL CÂMARA DE LOBOS Nº15921	52,38€	2,62€	55,00€	27
FR 2018/33294	2018-10-01	BARBARA HERMINIA FREITAS SANTOS	Combinado P:C-2428E380 Mês-OUT Nº25377	20,81€	1,04€	21,85€	23

Figura 51 NNFAT Relatórios faturação

## Módulo de Extração SAFT

Permite a extração entre datas, por mês e anual do ficheiro SAFT-PT a enviar para a AT.

EXTRAÇÃO SAFT

ENTRE DATAS

Extrair Data Início 2018-10-01 Data Fim 2018-10-31

MENSAL

Extrair Mês 1

ANUAL

Extrair Ano 2018

Figura 52 NNFAT Extração SAFT

## 4.5. Relatórios

### 4.5.1. Modelo dimensional Estrela

As questões que se pretende respondidas são:

- Quantidade de passageiros por carreira e horário
- Quantidade de passageiros por grupo de carreira
- Quantidade de passageiros por tipo de produto
- Total vendas e quantidade por tipo de produto

Foi então desenvolvido o seguinte modelo ver figura 48:

Tabela de fato: FactTrans

Tabelas dimensões: DimDate,DimHorario,DimProduct,DimRoute

Com a utilização deste modelo de dados conseguimos então responder as questões pedidas.

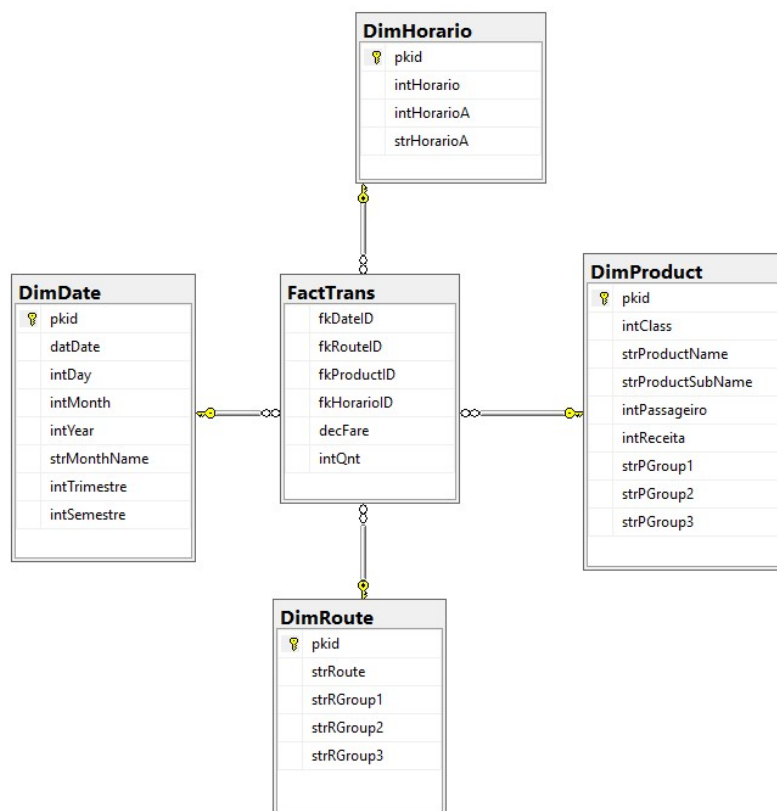
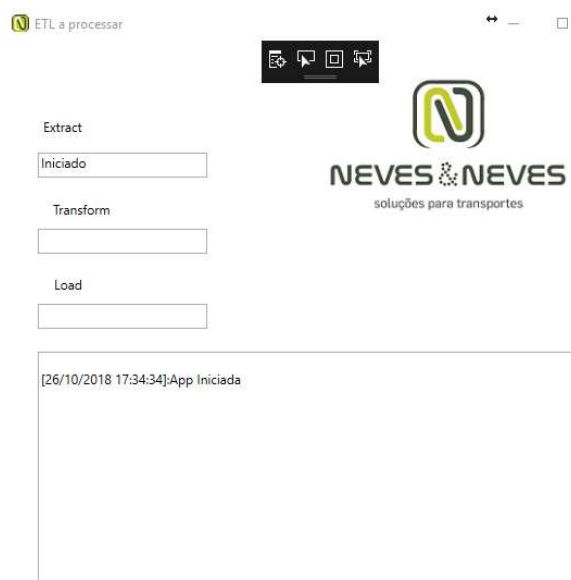


Figura 53 Modelo dimensional estrela do projeto

## 4.5.2. Funcionamento Relatórios

Foi desenvolvido uma aplicação responsável pelo ETL, extração, transformação e carregamento de dados provenientes da base dados NNBOS e colocados na nova NNBOS\_RPT a qual utiliza modelação em estrela otimizado para relatórios.



*Figura 54 Aplicação de ETL*

Esta aplicação é executada no servidor uma vez por dia. Foi desenvolvida uma consulta de extração dos dados provenientes da base dados NNBOS.

Estes dados são então transformados segundo o modelo estrela escolhido, ou seja, os dados são divididos segundo a sua respetiva dimensão, DimRoute contem os dados relativos a carreira como o seu numero e agrupamento, DimProduct contem todos os dados relativos aos tipo de passe ou bilhetes, DimHorario contem informação do horário da carreira, DimDate toda a informação subdividida da data da transação. Na tabela FactTrans contem as chaves para todas as dimensões e as medidas que são as quantidades de passageiros e respetiva receita.

No passo seguinte passamos ao carregamento dos dados na base dados destino NNBOS\_RPT.

Os relatórios podem ser consultados através de dois módulos em NNBOS.

- Módulo de Configuração permite configurar as carreiras e produtos a exportar

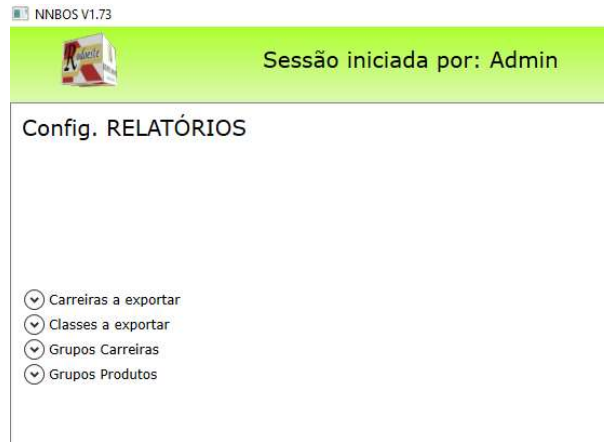


Figura 55 NNBOS configuração Relatórios

Permite fazer configuração de agrupamentos de carreiras e produtos para efeitos de relatório, fig56 e 57.

Grupos Carreiras

Atualizar NOVA

pkID	Carreira	Grupo1	Grupo2	Grupo3
1	10	0001 Subida		
2	1000	0100 Subida		
3	1001	0100 Descida		
4	1031	0096 VIA RÁPIDA Descida		
5	1236	0123 Descida		
6	1237	0123 ESCOLA Descida		
7	1238	0123 ESCOLA Descida		
8	1270	0127 Subida		
9	1275	0127 Descida		
10	130	0003 Descida		
11	131	0003 Descida		

Figura 56 Configuração de Grupos de Carreiras

Grupos Produtos

Atualizar

pkID	Classe	NomeProd	Tipo	Passageiro	Receita	Grupo1	Grupo2	Grupo3
1	1	INTEIRO	BORDO	1	1	BILHETES	NORMAL	
2	2	MEIO	BORDO	1	1	BILHETES	NORMAL	
3	3	INTEIRO TRANSBORDO	BORDO	1	1	BILHETES	NORMAL	
4	4	MEIO TRANSBORDO	BORDO	1	1	BILHETES	NORMAL	
5	10	COMBINADO REC	COMB	0	1	COMB	COMB	
6	32	INT TRANS REG	BORDO	1	1	BILHETES	NORMAL	
7	33	MEIO TRANS REG	BORDO	1	1	BILHETES	NORMAL	
8	101	SUB23 A	Z2+F	1	0	PASSES	SUB23	
9	102	SUB23 A	Z3+F	1	0	PASSES	SUB23	

Figura 57 Configuração Grupos de Produtos

- Módulo de relatórios permite a análise trimestral e mensal dos relatórios pedidos pelo cliente.

**Relatórios**

Ano Analise  
2018

Relatório 1  
Relatorio Trimestre  
1

Relatório 1 b  
Relatorio Trimestre  
1

Relatório 2  
Relatorio Trimestre  
1

Relatório 3  
Relatorio Mês  
1

Relatório 4  
Relatorio Mês  
1

*Figura 58 NNBOS Relatórios*

Aqui temos a parte de filtro, em que se escolhe o ano, mês ou trimestre da informação a consultar. Após clicar no botão relatório é feita a respectiva consulta SQL e os dados retornados são então enviados para o relatório onde são apresentados. Estes relatórios permitem depois a exportação para outros formatos como PDF ou Excel.

## 4.5.1. Front-end Relatórios com Microsoft Report Viewer

Temos então os relatórios criados utilizando o Report Viewer da Microsoft:

**Relatório 1 e 1b** trimestral de passageiros por grupo de carreira e horário, fig59.

Passageiros Transportados p/ Carreira/Horário

Ano: 2018

Horario	Jan	Fev	Mar	Total
0001 Descida 07:50	96	126	162	384
08:15	652	536	518	1.706
12:30	50	38	46	134
15:00	68	52	83	203
17:00	50	72	99	221
21:00	58	62	53	173
<b>TOTAL</b>	<b>974</b>	<b>886</b>	<b>961</b>	<b>2.821</b>

Figura 59 Relatório 1 Passageiros por Carreira Horário

**Relatório 2** passageiros transportados por grupo de carreira, fig60

Passageiros Transportados p/ Carreira

Ano: 2018

	Jan	Fev	Mar	Total
0001 Descida	974	890	961	2.821
0001 S Subida	196	149	192	527
0003 Descida	5.561	5.075	5.374	16.010
0003 S Subida	7.288	5.912	6.454	19.654
0003 VIA RÁPIDA Descida	2.588	2.245	2.565	7.398
0003 VIA RÁPIDA Subida	3.404	2.785	2.748	8.936
0004 Descida	2.770	2.385	2.438	7.473
0004 LOCAL Descida	1.494	1.378	1.381	4.253
0004 LOCAL Subida	1.711	1.588	1.825	4.924
0004 S Subida	1.529	1.367	1.468	4.364
0006 Descida	7.117	6.028	6.475	19.620
0006 LOCAL Descida	2.132	1.872	2.265	6.269
0006 LOCAL Subida	2.501	2.040	2.182	6.723
0006 S Subida	6.044	5.082	5.481	16.607
0006 Terra Chã	1.301	1.125	1.147	3.573
0007 CANDELAIRA Descida	838	653	667	2.158
0007 CANDELAIRA Subida	638	516	554	1.708
0007 Descida	11.851	10.556	11.445	33.852
0007 FURNA Descida	1.923	1.591	1.824	5.138
0007 FURNA Subida	2.082	1.692	1.841	5.615
0007 LOCAL Descida	889	595	382	1.866
0007 LOCAL Subida	178	167	190	533
0007 S Subida	15.116	13.575	14.512	43.203
0007 VIA RÁPIDA Descida	3.348	2.897	3.050	9.295
0007 VIA RÁPIDA Subida	4.748	3.882	4.093	12.703
0008 Descida	2.137	1.867	2.022	6.026
0008 E SCOLA Descida	167	166	164	497
0008 E SCOLA Subida	47	15	30	92
0008 S Subida	1.555	1.389	1.577	4.501
0027 Descida	14.508	12.784	13.858	41.148
0027 S Subida	14.116	11.820	13.102	39.038
0080 Descida	1.555	1.550	1.566	4.671
0080 S Subida	1.018	790	858	2.666

Figura 60 Relatório 2 Passageiros por carreira

Relatório 3 passageiros transportados por produto, fig61

Passageiros Transportados p/ Título Transporte



Ano: 2018 Mês: Jan

		Normal	Estudante	Social	Sub23	Sênior	Total
BILHETES	BORDO	102.903	0	0	0	0	102.903
	<b>TOTAL</b>	<b>102.903</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102.903</b>
PASSES	Z1	0	46.112	12.933	0	2.168	61.213
	Z2	0	34.151	6.697	0	1.096	41.944
	Z2+F	0	19.577	56.831	0	11.770	88.178
	Z3	0	413	204	0	117	734
	Z3+F	0	14.552	32.717	0	5.982	53.251
	Z4	0	0	110	0	0	110
	Z4+F	0	4.290	7.597	0	618	12.505
	Z5+F	0	6.663	1.901	0	172	8.736
	Z6+F	0	1.298	113	0	0	1.411
	Z7+F	0	343	0	0	130	473
	Z8+F	0	55	16	0	0	71
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>127.454</b>	<b>119.119</b>	<b>0</b>	<b>22.053</b>	<b>268.626</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>102.903</b>	<b>127.454</b>	<b>119.119</b>	<b>0</b>	<b>22.053</b>	<b>371.529</b>

Figura 61 Relatório 3 Passageiros por tipo de passe

Relatório 4 total de vendas por produto e respectiva zona, fig62

TÍTULOS TRANSPORTE VENDIDOS



Ano: 2018 Mês: Jan

		BORDO	Z1	Z2	Z2+F	Z3	Z3+F	Z4	Z4+F	Z5+F	Z6+F	Z7+F	Z8+F	Total																							
BILHETES	NORMAL	102.903	211.982,40											102.903	211.982,40																						
	<b>Total</b>	<b>102.903</b>	<b>211.982,40</b>											<b>102.903</b>	<b>211.982,40</b>																						
PASSES	ESTUDANTE		171	5.762,70	1	51,30	182	10.010,00		151	10.962,60		25	2.211,25	17	1.795,20	4	499,80		2	316,80	663	31.856,66														
	SENIOR		70	1.155,24	37	1.099,09	318	7.562,70	2	68,65	178	5.154,60		13	508,70	5	176,00			1	47,10	824	16.732,04														
	SOCIAL		364	12.563,85	166	8.648,10	1.342	75.391,60	5	346,65	695	51.114,75	2	175,90	169	15.297,00	31	3.326,60	4	514,85			2.778	187.379,30													
	<b>Total</b>		<b>606</b>	<b>18.481,84</b>	<b>204</b>	<b>9.769,49</b>	<b>1.842</b>	<b>92.984,30</b>	<b>7</b>	<b>416,30</b>	<b>1.024</b>	<b>67.231,95</b>	<b>2</b>	<b>176,80</b>	<b>207</b>	<b>18.018,96</b>	<b>63</b>	<b>6.297,80</b>	<b>8</b>	<b>1.010,64</b>	<b>1</b>	<b>47,10</b>	<b>2</b>	<b>316,80</b>	<b>3.966</b>	<b>214.717,00</b>											
	<b>Total</b>		<b>102.903</b>	<b>211.982,40</b>											<b>606</b>	<b>18.481,84</b>	<b>204</b>	<b>9.769,49</b>	<b>1.842</b>	<b>92.984,30</b>	<b>7</b>	<b>416,30</b>	<b>1.024</b>	<b>67.231,95</b>	<b>2</b>	<b>176,80</b>	<b>207</b>	<b>18.018,96</b>	<b>63</b>	<b>6.297,80</b>	<b>8</b>	<b>1.010,64</b>	<b>1</b>	<b>47,10</b>	<b>2</b>	<b>316,80</b>	<b>109.563</b>

Figura 62 Vendas por tipo de passe

## 4.5.2. Front-End Dashboards Power BI

O **Power BI** é uma coleção de serviços de *software*, aplicações e conectores que funcionam em conjunto para transformar as origens de dados não relacionadas em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. Quer os seus dados sejam uma folha de cálculo do Excel simples ou uma coleção de armazéns de dados híbridos no local e baseados na *cloud*, o **Power BI** permite-lhe ligar facilmente às suas origens de dados, visualizar (ou detetar) o que é importante e partilhá-lo com qualquer pessoa ou com todas as pessoas que quiser.[5]



Figura 63 Power BI

O Power BI pode ser visto como uma alternativa no processo de ETL e *front-end* com a utilização de *dashboards*. Este *software* permite a importação e edição dos dados de várias fontes, fazendo uma espécie de ETL automático.

Pode ser visto como um complemento uma vez que o modelo de dados já está criado podemos fazer uma importação direta dos dados e utilizar esta ferramenta para produzir *dashboards*, que são uma alternativa ou complemento aos relatórios, apresentando a informação de forma dinâmica. Podem ser aplicados filtros ao *dashboard* e a informação muda instantaneamente consoante o que foi escolhido.

Podemos ver na figura 64 um *dashboard* criado, onde temos como filtros o ano, os meses e grupo de carreiras, e apresenta informação do total de passageiros. É também apresentada a informação em forma de gráfico onde se pode ter uma perceção visual de quais as carreiras mais utilizadas, e um gráfico de barras com a quantidade passageiros por mês.

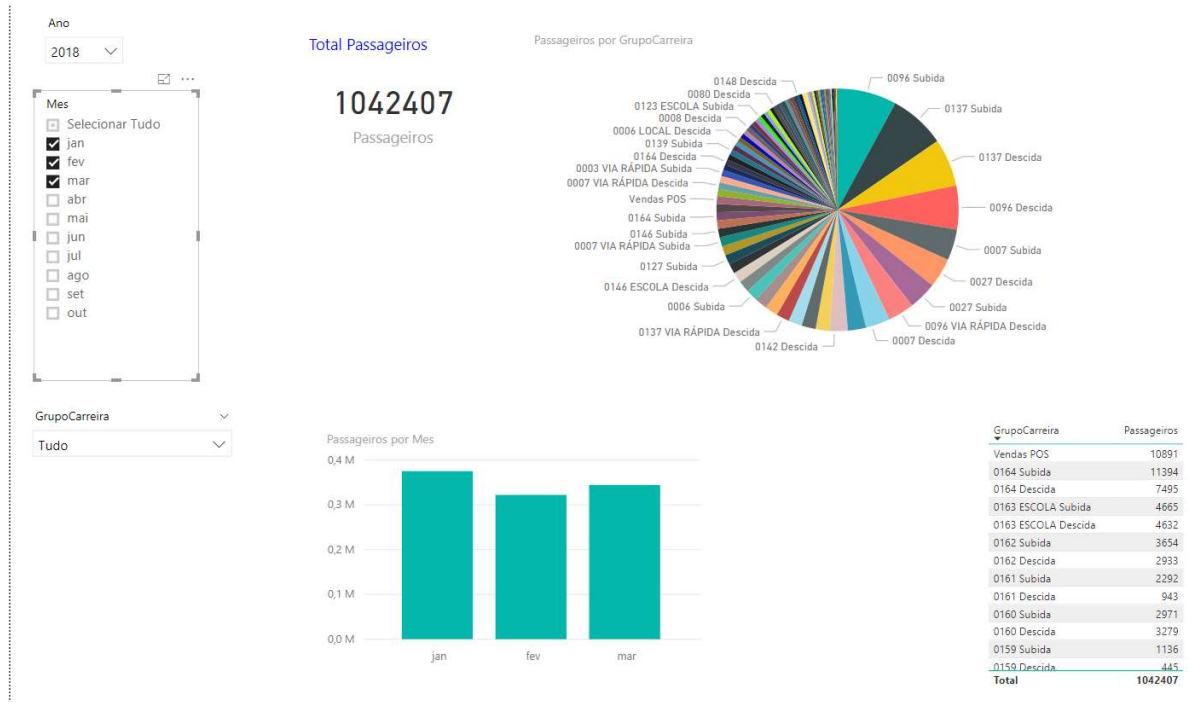


Figura 64 Dashboard

O seguinte dashboard figura 65 demonstra os relatórios criados neste software onde obtemos os mesmos resultados mas tendo a vantagem de podermos obter os dados com mais rapidez através dos filtros.

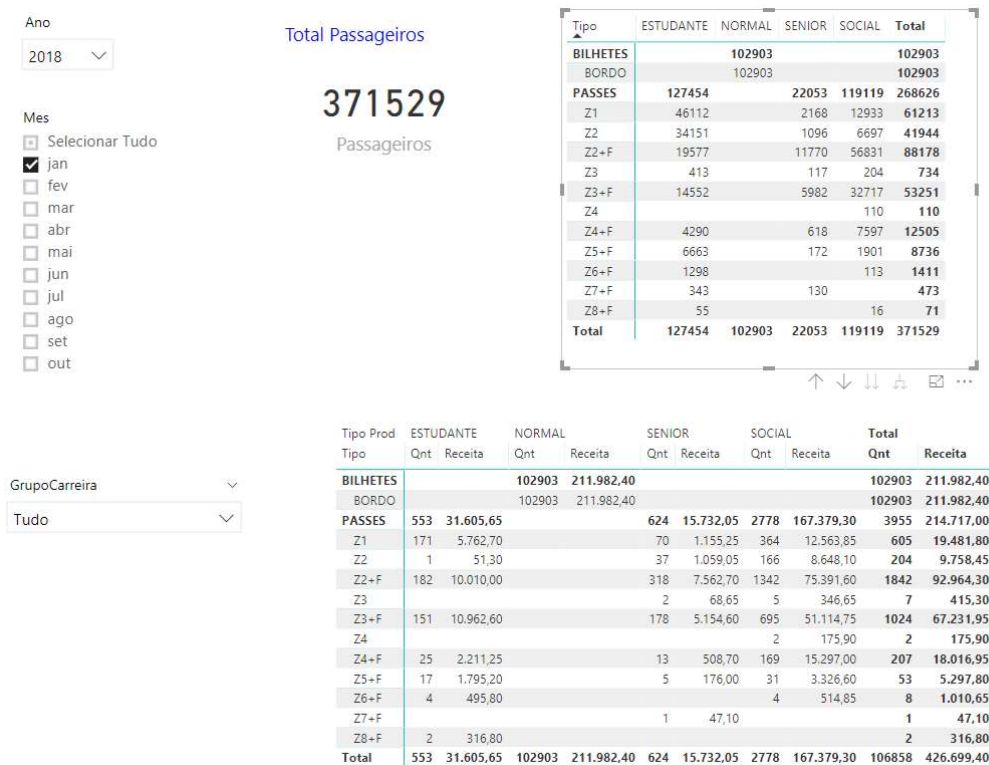


Figura 65 Dashboard 2

## 5. Conclusão

O projeto está implementado na empresa Rodoeste na Madeira, e em pleno funcionamento. No início há sempre alguma dificuldade em interagir com um sistema novo, mas depois de alguma utilização, os utilizadores revelam bastante satisfação com o mesmo, pois muitos dos processos manuais ficam automatizados.

Passar pelo mundo da certificação do *software* de faturação foi um grande desafio pois nunca tinha trabalhado nessa área e foi a primeira vez que a empresa Neves & Neves decidiu integrar essa funcionalidade no seu sistema de bilhética.

A modelação de dados foi uma excelente adição ao sistema de bilhética pois estes sistemas contêm bases de dados com muita informação e cada vez mais os clientes pedem relatórios de apoio a decisão, cada vez mais complexos, e esses relatórios em cima da base dados transacional NNBOS começavam cada vez mais a ficar lentos, e este foi o grande *upgrade* do sistema, agora podendo responder com eficácia aos relatórios pedidos pelos clientes.

O estudo e utilização do Power BI também se revelou bastante interessante pois é uma ferramenta muito poderosa nesta matéria, e permite produzir *dashboards* com informação dinâmica, um *upgrade* aos relatórios que são estáticos, tendo a vantagem de ser mais rápido e facilmente editável para obter a informação de formas diferentes.

### 5.1. Trabalho Futuro

Os sistemas de bilhética estão sempre em constante evolução e dependem muito do que os clientes requisitam.



Dito isto há sempre lugar para evolução como por exemplo:

- Aceder a dados via plataforma Web.
- Aplicação para telemóvel
- Opção para os clientes alterarem eles próprios os seus relatórios de forma dinâmica. (Power BI resolve esta questão)
- Integração com sistemas de multibanco para o pagamento dos passes.

## 6. Referencias

- [1] <http://www.neves.com/>
- [2] <http://www.automatiza.com.br/produto/cartao-mifare-1k/>
- [3] [https://pt.wikipedia.org/wiki/Desenvolvimento\\_%C3%A1gil\\_de\\_software](https://pt.wikipedia.org/wiki/Desenvolvimento_%C3%A1gil_de_software)
- [4] The Microsoft Data Warehouse Toolkit 2nd edition. Joy Mundy, Warren Thornthwaite, Ralph Kimball. Wiley. ISBN: 978-0-470-64038-8.
- [5] <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/power-bi-overview>
- [6] <https://www.hidglobal.com/products/readers/omnikey/5422>

# Anexo I Modelo 24

		<b>DECLARAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO DE PROGRAMA DE FACTURAÇÃO</b> (Portaria n.º 363/2010, de 23 de Junho)		 <b>MODELO 24</b>	
<b>1 NIF DO PRODUTOR DE SOFTWARE</b> 01 <input type="text"/>		<b>2 TIPO DE DECLARAÇÃO</b> 1ª DECLARAÇÃO <input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> DECLARAÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO <input type="checkbox"/> 03 <input type="checkbox"/>			
<b>3 IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA A CERTIFICAR</b>					
<b>04 NOME / DESIGNAÇÃO COMERCIAL DO PROGRAMA</b> <input type="text"/>			<b>05 VERSÃO DO PROGRAMA</b> <input type="text"/>		
			<b>06 N.º DE DEPÓSITO NA ASSOFT</b> <input type="text"/>		
<b>4 ENTREGA DA CHAVE PÚBLICA ASSIMÉTRICA, PAR DA CHAVE PRIVADA UTILIZADA PELO PROGRAMA</b>					
Anexo ficheiro com a chave pública assimétrica, par da que é utilizada pelo programa (assinale com x) <input type="checkbox"/> 07 <input type="checkbox"/>					
Número da versão da chave pública assimétrica <input type="text"/> 08 <input type="text"/>					
<b>5 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM OS REQUISITOS LEGAIS</b>					
O requerente declara que o programa de facturação, para o qual pede a certificação, verifica todos os requisitos constantes da Portaria n.º 363/2010, de 23 de Junho, comprometendo-se a observá-los nas versões subsequentes (assinale com x). <input type="checkbox"/> 09 <input type="checkbox"/>					
<b>6 IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL</b>					
N.º DE IDENTIFICAÇÃO FISCAL (NIF) DO REPRESENTANTE LEGAL <input type="text"/> 10 <input type="text"/>					
<b>INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO</b>					
<b>INDICAÇÕES GERAIS</b> Esta declaração deve ser apresentada por transmissão electrónica de dados (Internet), através do endereço <a href="http://www.portaldasfinancas.gov.pt">www.portaldasfinancas.gov.pt</a> , para cumprimento do disposto no artigo 4.º da Portaria n.º 363/2010, de 23 de Junho.					
<b>QUEM DEVE APRESENTAR A DECLARAÇÃO</b> Esta declaração deve ser apresentada pelas empresas produtoras de software que pretendam certificar um programa de facturação que comercializem. Considera-se empresa produtora de software a detentora dos direitos de autor relativos ao programa objecto de certificação.					
<b>QUADRO 1 - Número de Identificação Fiscal do produtor de software</b> Campo 01 - Deve ser indicado, pelo produtor do programa a certificar, o respectivo número de identificação fiscal.					
<b>QUADRO 2 - Tipo de declaração</b> Campo 02 - Assinalar com "X" o campo relativo à "primeira" quando se tratar da primeira declaração. Campo 03 - Deve ser assinalado com "X" este campo, sempre que tenha havido alteração em qualquer dos seguintes elementos: a) Número de depósito na ASSOFT; b) Alteração do par de chaves RSA.					
<b>QUADRO 3 - Identificação do programa a certificar</b> Campo 04 - Deve ser indicada a designação comercial do programa de facturação para o qual se pretende obter a certificação ( com um limite de 255 caracteres), de acordo com o indicado no campo 1.16 Nome do produto ( <i>ProductID</i> ) da estrutura de dados constante do Anexo à Portaria n.º 1192/2009, de 8 de Outubro. Campo 05 - Deve constar a identificação da versão ( com limite de 30 caracteres) do programa a certificar. As versões subsequentes, devem continuar a cumprir os requisitos da certificação, não carecendo de obtenção de novo certificado. Campo 06 - Deve ser preenchido, no caso de ter efectuado o correspondente registo, com o número de depósito do programa atribuído pela ASSOFT (Associação Portuguesa de Software).					
<b>QUADRO 4 - Entrega da chave pública assimétrica, par da chave privada utilizada pelo programa</b> Campo 07 - Deve ser submetido, em simultâneo com este formulário, um ficheiro com a chave pública, par da que é utilizada pelo programa de facturação para assinatura dos registos efectuados na respectiva base de dados. O ficheiro deve ter a extensão .txt e conter apenas a chave pública em base - 64 no formato PEM. A chave indicada deve ter um comprimento de 1024 bytes. A assinatura resultante da aplicação da chave privada nos termos do artigo 6.º da Portaria n.º 363/2010, de 23 de Junho, não deve exceder os 200 caracteres, de acordo com o formato do campo 4.1.4.3 da estrutura de dados constante do Anexo à Portaria n.º 1192/2009, de 8 de Outubro. Campo 08 - Deve ser indicado o número da versão do par de chaves RSA (privada e pública), atribuindo-se o número 1 ao primeiro e, numerando sequencialmente o par de chaves cada vez que for alterado. Este número da "versão da chave pública assimétrica" deve constar da base e dados e ser exportado no SAF-T_PT no campo 4.1.4.4 da estrutura de dados constante do Anexo à Portaria n.º 1192/2009, de 8 de Outubro.					
<b>QUADRO 5 - Declaração de conformidade com os requisitos legais</b> Campo 09 - A entrega da declaração tem subjacente o compromisso de observância dos requisitos previstos na Portaria n.º 363/2010, de 23 de Junho, para certificação dos programas de facturação, bem como das Regras Técnicas divulgadas pela DGCI (assinalar com "X").					
<b>QUADRO 6 - Identificação do representante legal</b> Campo 10 - Deve ser indicado o Número de Identificação Fiscal do representante legal da empresa produtora de software.					