

**<<Título do Trabalho>>**

**Universidade do Minho**

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Licenciatura em Ciências da Computação

**Unidade Curricular de**

**Bases de Dados**

Ano Lectivo de 2018/2019

**<<Autor(1), Autor(2), Autor(3), ... >>**

<<Mês, Ano>>

**BD**

|  |  |
| --- | --- |
| Data de Recepção |  |
| Responsável |  |
| Avaliação |  |
| Observações |  |

**<<Autor(1), Autor(2), Autor(3), ... >>**

<<Mês, Ano>>

**<<Título>>**

<</opcional Dedicatória>>

# Resumo

<<O resumo tem como objectivo descrever de forma sucinta o trabalho realizado. Deverá conter uma pequena introdução, seguida por uma breve descrição do trabalho realizado e terminando com uma indicação sumária do seu estado final. Não deverá exceder as 400 palavras.>>

**Área de Aplicação:** <<Identificação da Área de trabalho. Por exemplo: Desenho e arquitectura de Sistemas de Bases de Dados.>>

**Palavras-Chave:** <<Conjunto de palavras-chave que permitirão referenciar domínios de conhecimento, tecnologias, estratégias, etc., directa ou indirectamente referidos no relatório. Por exemplo: Bases de Dados Relacionais, Gestão de Índices, JAVA, Protocolos de Comunicação.>>

# Índice

[Resumo i](#_Toc530086511)

[Índice ii](#_Toc530086512)

[Índice de Figuras v](#_Toc530086513)

[Índice de Tabelas vi](#_Toc530086514)

[1. Definição do Sistema 1](#_Toc530086515)

[1.1. Contexto da aplicação do sistema 1](#_Toc530086516)

[1.2. Fundamentação da implementação da base de dados 2](#_Toc530086517)

[1.3. Análise da viabilidade do processo 3](#_Toc530086518)

[2. Levantamento e Análise de Requisitos 4](#_Toc530086519)

[2.1. Método de levantamento e de análise de requisitos adotado 4](#_Toc530086520)

[2.2. Requisitos levantados 4](#_Toc530086521)

[2.2.1. Requisitos de descrição 4](#_Toc530086522)

[2.2.2. Requisitos de exploração 4](#_Toc530086523)

[2.2.3. Requisitos de controlo 5](#_Toc530086524)

[2.3. Análise geral dos requisitos 5](#_Toc530086525)

[3. Modelo Conceptual 6](#_Toc530086526)

[3.1. Apresentação da abordagem de modelação realizada 6](#_Toc530086527)

[3.2. Identificação e caracterização das entidades 6](#_Toc530086528)

[3.3. Identificação e caracterização dos relacionamentos 6](#_Toc530086529)

[3.4. Identificação e caracterização das Associações dos Atributos com as Entidades e Relacionamentos 6](#_Toc530086530)

[3.5. Detalhe ou generalização de entidades 6](#_Toc530086531)

[3.6. Apresentação e explicação do diagrama ER 6](#_Toc530086532)

[3.7. Validação do modelo de dados com o utilizador 6](#_Toc530086533)

[4. Modelação lógica 7](#_Toc530086534)

[4.1. Construção e validação do modelo de dados lógico 7](#_Toc530086535)

[4.2. Desenho do modelo lógico 7](#_Toc530086536)

[4.3. Validação do modelo através da normalização 7](#_Toc530086537)

[4.4. Validação do modelo com interrogações do utilizador 7](#_Toc530086538)

[4.5. Validação do modelo com as transações estabelecidas 7](#_Toc530086539)

[4.6. Reavaliação do modelo lógico (se necessário) 7](#_Toc530086540)

[4.7. Revisão do modelo lógico com o utilizador 7](#_Toc530086541)

[5. Implementação Física 8](#_Toc530086542)

[5.1. Seleção do sistema de gestão de bases de dados 8](#_Toc530086543)

[5.2. Tradução do esquema lógico para o sistema de gestão de bases de dados escolhido em SQL 8](#_Toc530086544)

[5.3. Tradução das interrogações do utilizador para SQL (alguns exemplos) 8](#_Toc530086545)

[5.4. Tradução das transações estabelecidas para SQL (alguns exemplos) 8](#_Toc530086546)

[5.5. Escolha, definição e caracterização de índices em SQL (alguns exemplos) 8](#_Toc530086547)

[5.6. Estimativa do espaço em disco da base de dados e taxa de crescimento anual 8](#_Toc530086548)

[5.7. Definição e caracterização das vistas de utilização em SQL (alguns exemplos) 8](#_Toc530086549)

[5.8. Definição e caracterização dos mecanismos de segurança em SQL (alguns exemplos) 9](#_Toc530086550)

[5.9. Revisão do sistema implementado com o utilizador 9](#_Toc530086551)

[6. Conclusões e Trabalho Futuro 10](#_Toc530086552)

[7. Referências Bibliográficas (em formato Harvard) 11](#_Toc530086553)

[Lista de Siglas e Acrónimos 13](#_Toc530086554)

[Anexos 14](#_Toc530086555)

[I. Anexo 1 15](#_Toc530086556)

# Índice de Figuras

[Figura 1 - Ilustração de inserção de uma figura e legenda. 3](#_Toc535433491)

# Índice de Tabelas

[Tabela 1 - Ilustração de inserção de uma tabela e sua legenda. 3](#_Toc535433540)

1. Definição do Sistema

A empresa “Nome da Empresa”, responsável por efetuar serviços de transporte ferroviário, necessita de implementar um sistema de base de dados para suportar a compra de bilhetes para as viagens disponibilizadas. A base de dados deverá guardar e relacionar a informação sobre os serviços disponibilizados de forma a que, a cada momento, seja possível consultar o estado da rede de transportes e obter uma perspetiva sobre a forma como o negócio se está a desenvolver. Com essa finalidade, o sistema deve estar munido de um conjunto de meios que permita saber, por exemplo, quantos bilhetes foram vendidos para uma determinada viagem, o valor faturado num determinado período, entre outras informações.

O desenvolvimento do sistema supramencionado será faseado em diversas etapas, nomeadamente: definição do sistema, levantamento e análise de requisitos, modelação conceptual, modelação lógica, implementação física, povoamento, e por fim, exploração e monitorização da informação armazenada.

Neste primeiro capítulo procede-se à definição do sistema através da exposição do seu contexto de aplicação assim como da fundamentação para a sua implementação. Finalmente, é apresentada uma análise de viabilidade do processo.

* 1. Contexto da aplicação do sistema

Chegar mais longe em menos tempo. Este é o lema do “nome da empresa”, uma das empresas com maior representatividade a nível mundial na prestação de transporte sobre linhas férreas. Inicialmente criada sob o nome de Ferroviária Ilimitada e fundada em 1985, a empresa ferroviária foi pioneira a realizar deslocações em comboios de alta velocidade, a nível europeu. Lançou-se no mercado com a ligação de alta-velocidade entre Paris e Berlim, reduzindo o tempo de viagem de 15 para apenas 7 horas, sem que o conforto dos seus clientes fosse afetado. Além de procurar satisfação dos seus clientes, a Ferroviária Ilimitada sempre foi bastante visionária e, já por varias vezes, demonstrou ter um apurado sentido de responsabilidade social, procurando, por exemplo, reduzir a poluição causada pelos serviços que disponibiliza.

A exploração das vias férreas portuguesas encontrava-se até 2015 sobre monopólio da empresa CP, Comboios de Portugal. Nesse ano, procedeu-se à abertura do mercado deste setor, sendo que rapidamente se registaram várias propostas para a construção de novas linhas férreas e sua exploração. De entre essas propostas destaca-se a oferta realizada pela empresa “Nome da Empresa” que procurava concretizar um desejo expresso há já algum tempo por bastantes utilizadores dos comboios: ser possível viajar cómoda e rapidamente entre as capitais de distrito. De facto, a CP já possibilitava a conexão entre algumas capitais de distrito, contudo a lentidão e o elevado número de fatores que decrementavam a qualidade da viagem, como ser necessário realizar várias viagens em comboios diferentes para chegar ao destino, afastavam potenciais interessados neste serviço para outros tipos de deslocação, como o autocarro ou o carro pessoal.

A participação do “nome de empresa” no mercado português teve início em 2016. Na Ilustração 1 são apresentadas as linhas em que a empresa fornece serviços.



Figura 1 - Rotas exploradas pela "Nome da empresa" em Portugal

* 1. Fundamentação da implementação da base de dados

Com a necessidade de reduzir a poluição causada pelos veículos pessoais assim como o congestionamento provocado pelo uso deste meio de deslocação, a utilização dos transportes públicos tem vindo a ser fortemente fomentada no quotidiano dos portugueses. Na tentativa de induzir uma mudança de hábitos na forma de deslocação, são múltiplas e de variado tipo as campanhas publicitárias cujo destaque são os transportes públicos, entre os quais se encontra o comboio. Efetivamente, estas campanhas têm tido um grau de aceitação bastante elevado junto da população portuguesa, o que se reflete no aumento significativo do número de utilizadores de transportes públicos. Os serviços disponibilizados pelo “nome empresa” registaram aumentos na procura que variam entre os 15% e os 45%.

Com o objetivo de tornar as suas viagens ainda mais amigas do ambiente, e desta forma atrair ainda mais clientes, a companhia ferroviária pretende passar a vender ingressos exclusivamente por via online, sendo o respetivo bilhete validado mediante a sua apresentação num telemóvel, já a bordo do comboio. Esta medida representa um importante passo no combate aos incómodos associados à compra de bilhetes, verificados até então. Por outro lado, integra uma estratégia de marketing que procura cativar clientes que realizam as suas escolhas com base em critérios ambientais e/ou tecnológicos. Apresenta ainda uma vertente económica visto que permitirá reduzir, justificadamente, o número de postos de trabalho mantidos pela empresa, em específico, os que estão associados à venda física de bilhetes, assim como eliminar os gastos inerentes à exploração e manutenção dos pontos de venda. Por fim, aliviará o tratamento dos dados que passarão a ser analisados de forma eletrónica. Desta maneira, a implementação de um sistema de gestão de base de dados torna-se uma medida necessária para a empresa melhor controlar a venda de bilhetes para as viagens de comboio e para processar e armazenar as informações relativas a estes. Os clientes poderão, então, por exemplo, consultar os bilhetes por si adquiridos e o dinheiro gasto em viagens, consultar as viagens que pode fazer consoante o seu orçamento e visualizar a origem, destino, duração, percurso, preço e data da viagem associada ao seu bilhete.

* 1. Análise da viabilidade do processo

A “Nome da empresa” é uma empresa responsável e, como tal, não pode deixar que a sua obrigação para com os clientes e para com o mundo desapareça. No entanto, é, acima de tudo, uma empresa, e, por isso, todos os seus projetos têm de ser devidamente analisados e justificados, de modo a garantir a sobrevivência da empresa.

Do ponto de vista financeiro:

* O custo inicial da implementação da base de dados será rapidamente recuperado, visto que a sua implementação levará a uma redução nas despesas com os funcionários traduzindo-se assim em retorno do investimento.
* A base de dados permitirá uma redução na despesa e no número de erros humanos associados ao atendimento tornando-a assim ótimo.
* A curto prazo não se necessário um segundo investimento.

Do ponto de vista dos Recursos humanos:

* A povoação inicial não deverá ser grande, uma vez que a empresa está a pensar em inserir qualquer informação sobre o tempo antes da base de dados ser implementada.
* Após a sua implementação, não será necessário um grande número de pessoas para a sua manutenção.
* A alocação de um lugar numa viagem será feita da maneira mais suave e conforme o gosto dos clientes.

Todas as razões previamente inseridas tornam o projeto viável e com pernas para andar do ponto de vista da empresa.

1. Levantamento e Análise de Requisitos
   1. Método de levantamento e de análise de requisitos adotado

<<O presente documento deverá servir de base para a escrita do relatório do trabalho realizado.>>

<<O tipo de letra a utilizar deverá ser Arial.. Porém recomenda-se em situações de escrita de excertos de programas a utilização do tipo de letra Courier New.>>

<< Alguns estilos documento: Heading1, Heading2, Heading3, Normal e Footnote Text; foram especialmente modificados para os relatórios da presente disciplina.>>

<<Os formatos e estilos de letra não devem estar constantemente a ser modificados ao longo do relatório. Tal situação dará origem a um relatório com um formato e apresentação muito heterogénea e com um aspecto pouco consistente.>>

* 1. Requisitos levantados

<<Os termos estrangeiros utilizados deverão ser apresentados num formato diferente do resto do texto, por exemplo: *Data Warehouse* (em itálico) ou "Data Warehouses" (entre aspas), devendo ser evitados sempre que se conheça uma tradução correcta para português. Para validação desses termos existem vários dicionários no mercado que poderão ser úteis.>>

* + 1. Requisitos de descrição

<<Caso seja necessário introduzir figuras ou tabelas no corpo do documento, estas devem seguir os formatos que se apresentam de seguida. Qualquer figura ou tabela deverá ter uma legenda associada, devendo esta estar correctamente apresentada no índice respectivo no início do relatório.>>

* + 1. Requisitos de exploração

Sdf

* + 1. Requisitos de controlo



Figura 2 - Ilustração de inserção de uma figura e legenda.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **<Coluna(1)>** | **<Coluna(2)>** | **<Coluna(3)>** |  | **<Coluna(n)>** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabela 1 - Ilustração de inserção de uma tabela e sua legenda.

* 1. Análise geral dos requisitos

<<A utilização de siglas ou acrónimos deverão, tal como os termos estrangeiros, ser feita com base no seguinte formato: *Bases de Dados* (BD). Todas as siglas e acrónimos deverão ser apresentadas numa secção própria, no início (a seguir aos índices) ou no final (a seguir ao capítulo das conclusões e trabalho futuro) do relatório.

1. Modelo Conceptual

<<Elaborar uma apreciação crítica sobre o trabalho realizado, apontando os seus pontos fortes e fracos. Adicionalmente, caso se aplique, enunciar eventuais tarefas a realizar futuramente ou novas opções para estender o trabalho realizado.>>

* 1. Apresentação da abordagem de modelação realizada
  2. Identificação e caracterização das entidades
  3. Identificação e caracterização dos relacionamentos
  4. Identificação e caracterização das Associações dos Atributos com as Entidades e Relacionamentos
  5. Detalhe ou generalização de entidades
  6. Apresentação e explicação do diagrama ER
  7. Validação do modelo de dados com o utilizador

1. Modelação lógica
   1. Construção e validação do modelo de dados lógico
   2. Desenho do modelo lógico
   3. Validação do modelo através da normalização
   4. Validação do modelo com interrogações do utilizador
   5. Validação do modelo com as transações estabelecidas
   6. Reavaliação do modelo lógico (se necessário)
   7. Revisão do modelo lógico com o utilizador
2. Implementação Física
   1. Seleção do sistema de gestão de bases de dados
   2. Tradução do esquema lógico para o sistema de gestão de bases de dados escolhido em SQL
   3. Tradução das interrogações do utilizador para SQL (alguns exemplos)
   4. Tradução das transações estabelecidas para SQL (alguns exemplos)
   5. Escolha, definição e caracterização de índices em SQL (alguns exemplos)
   6. Estimativa do espaço em disco da base de dados e taxa de crescimento anual
   7. Definição e caracterização das vistas de utilização em SQL (alguns exemplos)
   8. Definição e caracterização dos mecanismos de segurança em SQL (alguns exemplos)
   9. Revisão do sistema implementado com o utilizador
3. Conclusões e Trabalho Futuro
4. Referências Bibliográficas (em formato Harvard)

Lista de Siglas e Acrónimos

<<Apresentar uma lista com todas as siglas e acrónimos utilizados durante a realização do trabalho. O formato base para esta lista deverá ser da forma como abaixo se apresenta.>>

**BD** Base de Dados

DW Data Warehouse

OLTP *On-Line Analytical Processing*

*... ...*

# Anexos

<<Os anexos deverão ser utilizados para a inclusão de informação adicional necessária para uma melhor compreensão do relatório o para complementar tópicos, secções ou assuntos abordados. Os anexos criados deverão ser numerados e possuir uma designação. Estes dados permitirão complementar o Índice geral do relatório relativamente à enumeração e apresentação dos diversos anexos.>>

1. Anexo 1