

Relatório Final



Departamento de Engenharia Informática e de Sistemas

[Nome do curso]

Bases de Dados

2022/2023

Tema

Sistema de Gestão de Atividades Portuárias para o porto da Figueira da Foz.

Identificação dos Autores

Autores:

Nº Aluno	Prática	Nome	Email
2019112744 P5		Micael Melo Eid	a2019112744@isec.pt
2021157737 P1		Rafael Castravet Plamadeala	a2021157737@isec.pt

Nº Aluno	Prática	Nome	Email
2017008938 P5	Pedro Miguel Antunes Brás		a2017008938@isec.pt
2018011392 PL	Renato Alexandre Oliveira Craveiro		a2018011392@isec.pt

O meio de comunicação utilizado durante a realização desta meta foi a aplicação Discord onde se realizou uma reunião para discutir os diversos pontos deste documento e definir a divisão das tarefas.

Cap 1 - Introdução

O foco deste projeto é a implementação de um sistema de bases de dados com o objetivo de gerir as atividades portuárias num porto. Neste existe diversos tipos de embarcações (de carga ou de passageiros) que realizam as tarefas de embarque e desembarque ou de carga e descarga.

Para assegurar que a gestão destas atividades é feita de forma segura e eficiente, é preciso uma infraestrutura que lhe dê suporte. Esta infraestrutura tem de ser capaz de armazenar, modificar e criar as informações de diversas atividades diárias que são exercidas no porto, como por exemplo:

1. Rotas de Navegação;
2. Verificação de Cargas e descargas;
3. Manutenção dos Navios e do próprio porto;
4. Organização da equipa;
5. Viagens de passageiros

Para que todas essas atividades possam acontecer, é preciso um sistema complexo e eficiente para a gestão.

Cap 2 - Enquadramento da Proposta

Sec 2.1 - Diagnóstico da Situação Atual

Antes da implementação do novo sistema, o porto não estava preparado para lidar com embarcações de passageiros, sendo que, fornecer a capacidade deste lidar com estas embarcações um dos objetivos do sistema.

Nos dias atuais neste porto em concreto, o registo de cargas e descargas é efetuado em papel, sendo anotado:

- A transportadora
- A tripulação
- O código de encomenda referente
- Uma descrição da carga
- A rota efetuada pelo navio

As rotas de navegação são realizadas em mapas pré-estabelecidos em papel e entregues a cada capitão.

A organização de equipas é destinada a cada chefe, que entre todos os chefes decidem "quem fica com quem".

A manutenção do porto e dos navios é feita por uma equipa específica denominada por "Equipa de manutenção", sendo esta quem indica que veículo e que porto está disponível

Sec 2.2 - Problemas encontrados

Os problemas encontrados neste paradigma baseiam-se na falta de organização de dados, falta de segurança (pois qualquer perca de papel prejudica na verificação de material de registo de que o mesmo efetivamente foi entregue/saiu do porto).

O facto de só existir uma equipa de manutenção torna a manutenção do porto lenta e pouco eficiente, sendo que uma possível melhoria seria a contratação de empresas que forneceriam os diferentes serviços necessários à manutenção do porto.

Outro problema encontrado é a falta de armazenamento da informação recolhida: a solução em papel acaba por desaparecer e não é fiável nos dias atuais.

A organização de equipas deverá ser armazenada, nem que seja temporariamente.

Os dados dos navios do porto devem ficar disponíveis a todo o porto para visualização e para a equipa de manutenção para edição.

Resumindo, uma solução para o problema atual passa pela criação de uma base de dados onde todos os dados recolhidos fiquem armazenados e possam ser controlados.

Sec 2.3 - Descrição da Solução Proposta

A funcionalidade desta base de dados será capaz de lidar com a gestão de um porto, por exemplo:

O porto em questão recebe diariamente vários navios de passageiros e/ou cargas. Para receber estes navios, tem docas que guardam as informações dos navios que recebem por uma questão de organização e segurança.

A gestão das docas permite identificar se a doca está ocupada, livre ou reservada, para que os navios consigam saber se podem atracar para descarga/carga ou apenas ter uma estadia numa escala.

Para a distribuição das cargas que recebem diariamente, o porto contratualiza empresas de distribuição e, por segurança, guarda os dados dos funcionários das mesmas. Os contentores também são identificados e caracterizados para um melhor controlo dos mesmos dentro das docas e quando saem das mesmas.

A solução proposta pelo grupo para solucionar a situação atual apresentada, prende-se na substituição do modelo tradicional de registar os dados em papel pela criação de um sistema de gestão de base de dados relacional. O novo sistema permitirá não só lidar com navios de carga, mas passará a registar e manipular informação sobre navios de passageiros.

A solução é baseada numa arquitetura RDBMS (*Relational Database Management System*), que inclui o processamento de transações online - OLTP (*Online Transaction Processing*) - e o processamento analítico online - OLAP (*Online Analytical Processing*). A arquitetura do sistema permite ainda que várias fontes de dados, neste caso de vários portos, possam ser consolidadas num armazém de dados - *Data Warehouse*. Utiliza ainda um processo de extração, transformação e carga - ETL (*Extract Transform Load*) - que permite movimentar e transformar os dados de origem.

Importante frisar que a solução permite a interação cliente/servidor ou seja, existem servidores onde os dados são guardados e que ficam à espera que o cliente efetue pedidos para que estes possam enviar as devidas respostas.

As características da base de dados permitem recolher e atualizar informação relativa a:

- Os Navios fazem **Viagens** entre **Docas** onde atracam. Uma **Doca** tem capacidade para vários **Navios** e um **Navio** pode atracar em várias **Docas**.
- Os **Navios** efectuam **Viagens** entre **Docas**. Um **Navio** pode efectuar diferentes **Viagens** mas uma **Viagem** não pode ser efectuada sem um **Navio**. Um **Navio** ainda pode ser registado sem uma **Viagem**.

Os **Navios** são operados pela **Tripulação**. Um **Navio** é operado por diversos membros da **Tripulação** e cada membro da **Tripulação** só opera num **Navio**. É possível registar um **Navio** sem **Tripulação**, mas ao registar um membro da **Tripulação** este tem que obrigatoriamente operar num **Navio**.

O porto consegue lidar com 2 tipos de **Navio**: **Cruzeiro** e **Cargueiro**.

- No **Cruzeiro** viajam **Passageiros**, contendo estes a informação de cada um (id, Nome, Data de Nascimento, NIF e Código do Bilhete). Um **Passageiro** só anda num **Cruzeiro**, enquanto que um **Cruzeiro** pode ter vários **Passageiros**.
 - Um **Cargueiro** transporta **Contentores**, sendo estes também identificados (id, descrição, peso, e nº de contrato de encomenda). Estes são distribuídos por **Empresas de Distribuição**.
- Um **Cargueiro** pode transportar vários **Contentores**, mas um **Contentor** é transportado apenas por um **Navio**.
- Para registar um **Contentor** no sistema esta tem que estar obrigatoriamente associada a um **Cargueiro**, sendo que registrar um **Contentor** sem o respetivo **Cargueiro** que o transporta não é possível.
 - Os **Contentores** após serem entregues são distribuídos pelas **Empresas de Distribuição**, uma **Empresa de Distribuição** pode distribuir vários **Contentores**, mas um **Contentor** só é distribuído por uma e só uma **Empresa de Distribuição**.
- As **Viagens** identificam a viagem que cada **Navio** fez de uma **Doca** até outra. Estas têm uma duração. As **Viagens** podem ter várias **Docas** (origem, escala, destino, ...) e são feitas por **Navios** (como referido anteriormente).
 - As **Docas**, que podem ancorar vários **Navios** de várias **Viagens** como já foi referido anteriormente.
- A **Doca** contratualiza com diversas **Empresas de Distribuição** - que tratam todas as questões posteriores à entrega do **Contentor na Doca** (distribuição e organização da carga, transporte da carga, etc.).
- Na **Empresa de Distribuição** trabalham funcionários pertencentes à mesma, sendo estes funcionários responsáveis pela distribuição de **Contentores**.
- A **Doca** contratualiza com diversas **Empresas de Distribuição**, que tratam de distribuir os **Contentores** que chegam à **Doca**. Para registar uma **Empresa de Distribuição** esta tem de estar obrigatoriamente associada à **Doca** em questão.
- A operação de "Atracar" junta as **Docas** com as **Viagens** e com os **Navios**. Uma **Viagem** é efetuada por um **Navio** e tem sempre **Docas** associadas à mesma. Esta operação requer que sejam guardadas as Escalas, a Data de Entrada (Hora e dia) e a Data de Saída (Hora e dia) na **Doca** em questão.
 - A **Tripulação** que opera e se responsabiliza pelo **Navio**.
- Um **Navio** é operado por diversos membros da **Tripulação** e cada membro da **Tripulação** só opera num **Navio**. É possível registrar um **Navio** sem **Tripulação**, mas ao registar um membro da **Tripulação** este tem que obrigatoriamente operar num **Navio**.
- Dentro dos membros da **Tripulação** existe um e só um Capitão que apesar de também ser um membro da **Tripulação** é o encarregado e responsável máximo dos restantes membros.

As informações mais relevantes que necessitam de ser guardadas, das entidades referidas anteriormente são:

- **Navios:**
 - ID_Navio (Identificador único para efeitos de base de dados.) **[Número sequencial de 1- ∞]**
 - Nome_Navio (Nome do navio) **[String]**
 - IMO (Funciona como uma matrícula de um carro, mas para navios.) **[Número 7 dig]**
 - MMSI (Identidade do Serviço Móvel Marítimo - número de telefone marítimo internacional de um objeto marítimo, temporariamente atribuído, emitido pelo estado de bandeira atual desse objeto.) **[Número 9 dig]**
 - Calado_Navio (A distância em metros entre a quilha do navio e a linha de água do navio.) **[Número]**
 - Data_Construcao (Data da finalização da construção do navio.) **[Date]**
 - Bandeira_Navio (Representa o país do porto de origem do barco.) **[String]**
 - Tamanho_Navio:
 - Comprimento_Navio (Comprimento do navio em metros) **[Número]**
 - Largura_Navio (Largura do Navio em metros.) **[Número]**
 - Tipo_Combustivel (Combustível usado pelo navio.) **[String]**
 - VelocidadeMax_Navio (Velocidade máxima atingida pelo navio em km/h) **[Número]**
- **Tipo** (Tipo do Navio):
 - Cruzeiro:
 - QuantidadePassageirosMax (Número maximo de Passageiros que consegue transportar) **[Número]**
 - CompanhiaCruzeiro (Empresa encarregue da organização do cruzeiro) **[String]**
 - ClassePassageiro **[atributo multiválor]** (Diferentes classes a que os Passageiros podem pertencer dentro do Cruzeiro) **[String: primeira ,segunda, terceira]**
- Cargueiro:
 - TonelagemMax (Peso que o cargueiro consegue transportar) **[Número]**
 - QuantidadeContentores_Max (Número maximo de contentores que consegue transportar) **[Número]**
- **Docas:**
 - ID_Docas (Identificador único para efeitos de base de dados.) **[Número sequencial de 1 - ∞]**
 - Tipo_Docas (Tipo de Doca – Carga, Passageiros, etc.) **[String]**
 - Local_Docas (Representa o local onde a doca se encontra) **[String]**
 - Pais_Docas (Representa o país onde a doca se encontra) **[String]**
 - Cidade_Docas (Representa a cidade onde a doca se encontra) **[String]**
 - Tamanho_Docas (Comprimento da doca em km) **[Número]**
 - Capacidade_Docas (Quantidade máxima de navios atracados na Docas.) **[Número]**

- Num_Funcionarios (Número total de funcionários na Docा) [Número]
- Disponibilidade [atributo multivalue] (Indica o estado atual da Docा) [String: ocupado ,reservado, livre]
- **Viagens:**
 - Id_Viagens (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
 - Duracao (Tempo que demora a viagem em horas) [Número]
- Relacionamento **Atracam** (Relacionamento entre Navios, Docas e Viagens)
 - Escalas (Duracão total de todas as escalas em horas) [Número]
 - Data_Entrada:
 - Hora_Entrada (Hora da Viagem de Entrada de um Navio numa Docा) [Date]
 - Dia_Entrada (Dia/Mês/Ano da Viagem de Entrada de um Navio numa Docा) [Date]
 - Data_Saida:
 - Hora_Saida (Hora da Saída de um Navio numa Docा) [Date]
 - Dia_Saida (Dia/Mês/Año da Saída de um Navio numa Docा) [Date]
- **Passageiros:**
 - Id_Passageiro (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
 - NomePassageiro (Nome do passageiro.) [String]
 - DataNascimento_Passageiro (Data em que o passageiro nasceu.) [Date]
 - NIF_Passageiro (Nº de Identificação Fiscal do passageiro) [Número 9 dig]
 - Cod_BilhetePassageiro (Código que identifica o bilhete comprado pelo passageiro) [Número]
- **Tripulação:**
 - Id_Tripulante (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
 - nome_Tripulante (Nome do Tripulante.) [String]
 - DataNascimento_Tripulante (Data em que o tripulante nasceu.) [Date]
 - NIF_Tripulante (Nº de Identificação Fiscal do tripulante) [Número 9 dig]
 - Funcao_Tripulante (Função que o tripulante desempenha dentro do navio) [String]
- **Contentores:**
 - Id_Contentores (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
 - DescricaoContentor (Descrição do contentor "o que é?") [String]
 - PesoContentor (Peso do contentor (conteúdo)) [Número]
 - NumContratoEncomenda (Número identificador do contrato do transporte do Contentor/Encomenda) [Número]
- **Empresas Distribuição:**
 - Id_Contentores (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
 - DescricaoContentor (Descrição do contentor "o que é?") [String]
 - PesoContentor (Peso do contentor (conteúdo)) [Número]
 - NumContratoEncomenda (Número identificador do contrato do transporte do Contentor/Encomenda) [Número]

- Id_EmpDis (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
- Nome_EmpDis (Nome da empresa de Distribuição) [String]
- NIF_EmpDis (Número de Identificação Fiscal da empresa) [Número 9 dig]
- Funcao_EmpDis (Função da empresa) [String]

- **Funcionários:**

- Id_Funcionario (Identificador único para efeitos de base de dados.) [Número sequencial de 1- ∞]
- NomeFuncionario (Nome do Funcionário.) [String]
- DataNascimento_Func (Data em que o Funcionário nasceu.) [Date]
- NIF_Funcionario (Nº de Identificação Fiscal do Funcionário) [Número 9 dig]
- Funcao_Funcionario (Função que o Funcionário tem dentro da Empresa) [String]
- Relacionamento **Distribuem** (Relacionamento entre Empresas de Distribuição e Contentores)
 - Data (Data em que o contentor foi descarregado ou carregado.) [Date]
 - Estado [atributo multivalue] (Estado do contentor) [String: Carga ou Descarga]

Para trabalhar sobre o sistema implementado serão necessárias diversas aplicações para que a gestão do porto seja efetuada de forma eficiente.

Dentro destas podemos destacar:

- Aplicação que permita ao utilizador listar informações relativas às suas rotas:
 - Listar as rotas agendadas de um determinado navio selecionado pelo utilizador.
 - Listar as rotas efetuadas por um determinado navio selecionado pelo utilizador.
 - Listar as rotas agendadas/efetuadas de um determinado navio num determinado intervalo temporal selecionado pelo utilizador.
 - Listar as todas rotas possíveis que os navios podem tomar.
 - Listar as rotas percorridas mais populares assim com as menos percorridas.
 - Listar os destinos de rotas mais comuns, e os menos viajados para.
 - Listar as rotas assim como os navios que assumem essas rotas, num determinado intervalo de tempo para um dado destino.
- Aplicação que permita ao utilizador listar informações relativas aos contentores dos navios:
 - Listar os contentores presentes num determinado navio.
 - Listar o destino de um determinado contentor.
 - Listar as entregas de contentores efetuadas num determinado destino.
 - Listar a referência dos contentores presentes nas Docas.

- Listar os contentores correspondentes a uma dada empresa de distribuição.
- Aplicação que permita ao utilizador listar informações relativas aos navios:
 - Listar todos os navios presentes numa determinada doca.
 - Listar quais os contentores presentes num determinado navio

- Aplicação que permita ao utilizador listar informações relativas à tripulação:
 - Listar o Capitão de cada Navio presente na doca, ou em embarque.
 - Listar os membros da tripulação presente no navio.
 - Listar os membros da tripulação do navio pela sua função no navio.
 - Listar os membros da tripulação presentes no navio de uma determinada encomenda.
 - Listar os Membros da tripulação que já fizeram uma determinada rota.
 - Listar os membros da tripulação que transportaram uma determinada encomenda.
- Aplicação que permita ao utilizador listar informações relativas aos passageiros:
 - Listar os passageiros presentes num cruzeiro determinado pelo utilizador.
 - Listar os dados dos passageiros. (NIF, Nome, Código do bilhete)
 - Listar os passageiros por Rota/Destino.
- Aplicação que permita ao utilizador listar informações relativas às Docas:
 - Listar os navios que se encontram numa Doca assim como os seus capitães e respetivas tripulações.
 - Listar os navios que se encontram em embarque assim como seus capitães e equipas.
 - Listar as empresas (se mais que uma) que se encontram numa Doca
 - Listar os funcionários das empresas dentro de uma Doca.
 - Listar os funcionários de uma determinada empresa por funções.

Cap 3 - Análise de Dados

Neste capítulo pretende-se apresentar o modelo conceptual da base de dados e descrever detalhadamente todas as entidades e relacionamentos envolvidos na solução proposta.

Sec 3.1 - Entidades

Nesta secção vão ser descritas todas as Entidades relevantes para o negócio da gestão do porto. Após uma análise aprofundada do modelo de negócio do porto, constatou-se a necessidade das seguintes Entidades:

- Navios
- Cargueiros
- Cruzeiros
- Passageiros
- Empresas de Distribuição
- Funcionários
- Docas
- Viagens
- Contentores
- Tripulação

Sec 3.1.1 - Entidade Navios

A entidade navios representa a informação relativa aos navios que atracam no porto. Esta entidade não representa todos os navios que existem, mas apenas os já atracaram no porto. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que atraca no porto um navio que nunca o tenha feito.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_Navio	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atribuído a cada navio. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92234
Nome_Navio	50 Caracteres	Nome do navio tendo no máximo 50 caracteres. Ex. MARVISTA

IMO	Numérico (7 dígitos)	IMO - Funciona como uma matrícula de um carro, mas para navios. É um número de 7 dígitos. Ex. 9723432
MMSI	Numérico (9 dígitos)	MMSI - Identidade do Serviço Móvel Marítimo - número de telefone marítimo internacional de um objeto marítimo, temporariamente atribuído, emitido pelo estado de bandeira atual desse objeto. É um número de 9 dígitos. Ex. 383938493
Calado_Navio	Numérico	A distância em metros entre a quilha do navio e a linha de água do navio. Ex. 4
DataConstrucao	Data	Data da finalização da construção do navio. Ex. 26-11-2003
Bandeira_Navio	50 Caracteres	Representa o país do porto de origem do barco, tendo no máximo 50 caracteres. Ex. Portugal
Comprimento_Navio	Numérico	Comprimento do navio em metros. Ex. 20
Largura_Navio	Numérico	Largura do navio em metros. Ex. 20

Tipo_Combustivel_Navio	20 Caracteres	Combustível usado pelo navio, tendo no máximo 20 caracteres. Ex. Diesel
Velocidade_Max_Navio	Numérico	Velocidade máxima atingida pelo navio em km/h. Ex. 150

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Navio	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem dois navios com o mesmo código.
Nome_Navio	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos, só admite maiúsculas. Não existem dois navios com o mesmo nome.
IMO	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois navios com o mesmo IMO.
MMSI	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois navios com o mesmo MMSI.
Calado_Navio	N	N	Valor não nulo positivo.
DataConstrucao	N	N	Data inferior à data actual
Bandeira_Navio	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 50 caracteres.
Comprimento_Navio	N	N	Valor não nulo positivo.

Largura_Navio	N	N	N	Valor não nulo positivo.
Tipo_Combustivel_Navio	N	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 20 caracteres.
Velocidade_Max_Navio	N	N	N	Valor não nulo positivo.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade Entidade Relacionada	Participação
Atracam	N : P : M	Docas Viagens
Operam	1 : N	Tripulação
Tipo	Herança	Cruzeiros e Cargueiros são filhos de Navios

Sec 3.1.2 - Entidade Cargueiros

A entidade cargueiros é filha da entidade navios e representa a informação relativa a um tipo de navio que existem no porto. Esta entidade não representa todos os cargueiros que existem, mas apenas aqueles que já descarregaram no porto. É inserido um novo cargueiro nesta entidade, sempre que um cargueiro nunca antes registado descarregue os contentores e faça a respectiva ancoragem.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição

TonelagemMax	Numérico	Peso que o cargueiro consegue transportar em toneladas. Ex. 200
QuantidadeContentoresMax	Numérico	Número máximo de contentores que consegue transportar. Ex. 5000

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
TonelagemMax	N	N	Valor não nulo positivo.
QuantidadeContentoresMax	N	N	Valor não nulo positivo.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação
Transportam	1 : N	Contentores	Contentores

Sec 3.1.3 - Entidade Cruzeiros

A entidade cruzeiros representa a informação relativa aos cruzeiros que existem no porto. Esta entidade não representa todos os cruzeiros que existem, mas apenas os que já atracaram no porto. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que um cruzeiro nunca antes registado desembarque os passageiros e faça a respectiva ancoragem.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
QuantidadePassageirosMax	Numérico	Numero máximo de passageiros que consegue transportar. Ex. 5000
CompanhiaCruzeiro	50 Caracteres	Empresa encarregue da organização do cruzeiro, tendo no máximo 50 caracteres. Ex. ABUSACRUZA
ClassePassageiro	13 Caracteres	[atributo multivvalor] Diferentes classes a que os passageiros podem pertencer dentro do cruzeiro, tendo no máximo 13 caracteres. Ex. Primeira Segunda Terceira

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
QuantidadePassageirosMax	N	N	Valor não nulo positivo.
CompanhiaCruzeiro	N	N	Não admite valor nulos tendo no máximo 50 caracteres
ClassePassageiro	N	N	Não admite valor nulos tendo no máximo 13 caracteres

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação
Viajam	1 : N	Passageiros	Passageiros

Sec 3.1.4 - Entidade Passageiros

A entidade passageiros representa a informação relativa aos passageiros que desembarcam no porto. Esta entidade não representa todos os passageiros que existem, mas apenas os que já desembarcaram no porto. Todos os passageiros que desembarcaram no porto estão registados nesta entidades. É inserido um novo passageiro neste Entidade, sempre que ocorra um desembarque de um passageiro nunca antes registado.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_Passageiro	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atributo a cada passageiro. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92243
NomePassageiro	50 Caracteres	Nome do passageiro, tendo no máximo 50 caracteres. Ex. Luís Sampaio
DataNascimento_Passageiro	Data	Data em que o passageiro nasceu. Ex. 10/12/1980
NIF_Passageiro	Numérico (9 dígitos)	Nº de Identificação Fiscal do passageiro. É um número de 9 dígitos Ex.343434343

Cod_BilhetePassageiro	Numérico (5 dígitos)	Ex. 28323	Código que identifica o bilhete comprado pelo passageiro.
-----------------------	-------------------------	-----------	---

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Passageiro	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem dois passageiros com o mesmo código.
NomePassageiro	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois passageiros com o mesmo nome.
DataNascimento_Passageiro	N	N	Data inferior à data actual
NIF_Passageiro	N	N	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois passageiros com o mesmo NIF.
Cod_BilhetePassageiro	N	N	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois passageiros com o mesmo código de bilhete.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação
Viajam	N : 1	Cruzeiro	Obrigatória

Sec 3.1.5 - Entidade Empresas de Distribuição

A entidade empresas de distribuição representa a informação relativa às empresas de distribuição que actuam no porto. Esta entidade não representa todos as empresas de distribuição que existem, mas apenas as que actuam no porto. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que uma empresa nunca antes registada, pretende começar a efectuar serviços nas docas do porto.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_EmpDis	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atribuído a cada empresa. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92233002
Nome_EmpDis	50 Caracteres	Nome da empresa de distribuição, tendo no máximo 50 caracteres. Ex. tomacenas
NIF_EmpDis	Numérico (9 dígitos)	Número de Identificação Fiscal da empresa. Ex. 123123123
Funcao_EmpDis	50 Caracteres	Descrição da função da empresa. Ex. Distribuição de Cargas Perigosas, Distribuição de Cargas Convencionais

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Empresa	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem dois livros com o mesmo código.

Nome_Empresa	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem duas empresas com o mesmo nome.
NIF_Empresa	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem duas empresas com o mesmo NIF.
Funcao_EmpDis	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 50 caracteres

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
Trabalham	N : 1	Funcionários	Funcionários
Atuam	N : M	Docas	Nenhum
Distribuem	N:M	Contentores	Nenhum

Sec 3.1.6 - Entidade Funcionários

A entidade funcionários representa a informação relativa aos funcionários que existem nas Empresas de Distribuição. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que um funcionário novo entra em alguma Empresa.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição

Id_Funcionario	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atribuído a cada funcionário. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92232
NomeFuncionario	50 Caracteres	Nome do funcionário, tendo no máximo 50 caracteres. Ex. Pedro Zé
DataNascimento_Func	Data	Data em que o funcionário nasceu Ex. 19-05-1999
NIF_Funcionario	Numérico (9 dígitos)	Nº de Identificação Fiscal do funcionário Ex. 434323432
Funcao_Funcionario	30 Caracteres	Função que o funcionário tem dentro da empresa, tendo no máximo 30 caracteres. Ex. Atracador

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Funcionario	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem dois funcionários com o mesmo código.
NomeFuncionario	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois funcionários com o mesmo nome.

DataNascimento_Func	N	N	Data inferior à data actual.
NIF_Funcionario	N	S	Não admite valor nulos, tendo no máximo 30 caracteres.
Funccao_Funcionario	N	N	Valor não nulo positivo.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação
Trabalham	N : 1	Empresa Distribuição	Funcionários

Sec 3.1.7 - Entidade Doca

A entidade Doca representa a informação relativa as Docas que existem no Porto.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_Docas	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atributo a cada doca. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92111

Tipo_Docas	15 Caracteres	Tipo de doca – Carga ou Passageiros, tendo no máximo 15 caracteres. Ex. Carga
Tamanho_Docas	Numérico	Comprimento da doca em km. Ex. 4
Capacidade_Docas	Numérico	Quantidade máxima de navios que podem atracar na doca. Ex. AVVENTURA
Num_Funcionarios	Numérico	Número total de funcionários da doca. Ex. 16
Pais_Docas	50 Caracteres	O País onde a doca se encontra. Ex. Portugal
Cidade_Docas	50 Caracteres	Cidade onde a doca se encontra. Ex. Porto, Lisboa e etc.
Disponibilidade	20 Caracteres	Descreve a Disponibilidade da Doca (Ocupado, Livre ou Reservada).

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Docas	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem duas docas com o mesmo código.

Tipo_Docas	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 15 caracteres
Tamanho_Docas	N	N	Valor não nulo positivo.
Capacidade_Docas	N	N	Valor não nulo positivo.
Num_Funcionarios	N	N	Valor não nulo.
Pais_Docas	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 50 caracteres
Cidade_Docas	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 50 caracteres
Disponibilidade	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 20 caracteres

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
Atracam	N : M : P	Navio Viagem	Nenhum
Atuam	N : M	Empresas Distribuição	Empresas Distribuição

Sec 3.1.8 - Entidade Viagens

A entidade Viagens representa a informação relativa as Viagens que os Navios fizeram. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que um Navio viaja.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_viagens	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atributo a cada viagem. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92233002
Duracao	Numérico	Tempo que demora a viagem em horas. Ex. 5,5

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_viagens	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem duas viagens com o mesmo código.
Duracao	N	S	Valor não nulo positivo.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
Atracam	N : M : P	Navio Doca	Nenhum

Sec 3.1.9 - Entidade Contentor

A entidade Contentor representa a informação relativa aos Contentores que existem nos Navios do tipo cargueiro. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que um novo contentor é transportado por um cargueiro.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_Contentores	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atribuído a cada contentor. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92212
DescricaoContentor	400 Caracteres	Descrição do que é transportado no contentor tendo no máximo 400 caracteres. Ex. Bananas, maçãs, peras.
PesoContentor	Numérico	Peso bruto do contentor em kg. Ex. 499
NumContratoEncomenda	Numérico	Número identificador do contrato do transporte do contentor. É um número de 5 dígitos. Ex. 11111

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Contentores	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem dois contentores com o mesmo código.
DescricaoContentor	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 400 caracteres

PesoContentor	N	N	Valor não nulo positivo.
NumContratoEncomenda	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois contratos com o mesmo número.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação
Distribuem	N : 1	Empresas Distribuição	Contenentes
Transportam	N : 1	Cargueiro	Contenentes

Sec 3.1.10 - Entidade Tripulação

A entidade tripulação representa a informação relativa a tripulação que existe nos Navios.

Atributos relevantes da Entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
Id_Tripulante	Numérico (5 dígitos)	Código interno único atribuído a cada tripulante. É um número de 5 dígitos gerado sequencialmente. Ex. 92243
Nome_Tripulante	50 Caracteres	Nome do tripulante, tendo no máximo 50 caracteres. Ex. António Manuel

DataNascimento_Tripulante	Data	Data em que o tripulante nasceu. Ex. 20-12-1983
NIF_Tripulante	Numérico (9 dígitos)	Nº de Identificação Fiscal do tripulante. Ex. 232323232
Funcao_Tripulante	30 Caracteres	Função que o tripulante desempenha dentro do navio. Ex. Atracador

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Id_Tripulante	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos. Não existem dois tripulantes com o mesmo código.
Nome_Tripulante	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 50 caracteres
DataNascimento_Tripulante	N	N	Data inferior à data actual.
NIF_Tripulante	N	S	Identificador (chave candidata), não admite nulos. Não existem dois tripulantes com o mesmo NIF.
Funcao_Tripulante	N	N	Não admite valor nulos, tendo no máximo 30 caracteres

Relacionamentos da Entidade:

Nome do relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação
Operam	N : 1	Navios	Tripulação

Sec 3.2 - Relacionamentos

Nesta secção são descritos todos os relacionamentos existentes entre as várias entidades. Após uma análise aprofundada do negócio de venda de livros, constatou-se a necessidade dos seguintes relacionamentos:

- Atracam
- Operam
- Típo
- Trabalham
- Actuam
- Viajam
- Transportam
- Distribuem

Sec 3.2.1 - Relacionamento: Atracam

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as Entidades Navios, Docas e Viagens, no que concerne o final das viagens dos navios ao atracarem no porto. O objectivo é expressar as viagens que os navios fizeram para atracar nas docas.

Após uma análise do funcionamento do porto, e as orientações definidas pelo cliente, definiu-se as seguintes condições:

- Um navio pode atracar em várias docas.
- Um navio pode efectuar várias viagens.

Tomando estas condições em consideração, definiram-se as seguintes características

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Navios	Não	N : P : M	Não	Viajagens e Docas
	Observações			
• um navio registado no porto, obrigatoriamente já atracou no porto.				

Atributos relevantes do Relacionamento:

Nome do atributo	Aceita Valores Nulos? Únicos?		Observações
Escalas	S	N	Descriptor das escalas a tomar, tendo no máximo 50 caracteres.
Hora_Entrada	N	N	Valor do tipo data
Dia_Entrada	N	N	Valor do tipo data
Hora_Saída	N	N	Valor do tipo data
Dia_Saída	N	N	Valor do tipo data

Sec 3.2.2 - Relacionamento: Operam

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as Entidades, Navio e Tripulação, no que concerne as operações efectuadas nos navios. O objectivo é expressar quais os Tripulantes que operam nos Navios e vice-versa.

Após uma análise do funcionamento do porto, e as orientações definidas pelo cliente, definiu-se as seguintes condições:

- Um tripulante opera apenas num navio.
- Num navio podem operar diversos tripulantes.
- Um tripulante necessariamente opera num navio, caso contrário não se regista o tripulante.

Tomando estas condições em consideração, definiram-se as seguintes características

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Navio	Não	1 : N	Sim	Tripulação
Observações				
<ul style="list-style-type: none"> um membro da tripulação, apenas opera no seu navio. 				

Sec 3.2.3 - Relacionamento: Trabalham

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as Entidades Funcionários e Empresas de Distribuição, no que concerne à distribuição das cargas no porto. O objectivo é expressar quais os Funcionários que trabalham para as Empresas de Distribuição e vice-versa.

Após uma análise do funcionamento do porto, e as orientações definidas pelo cliente, definiu-se as seguintes condições:

- Um funcionário trabalha apenas numa empresa.
- Numa empresa de distribuição podem trabalhar vários funcionários.
- Um funcionário só se regista se trabalhar numa empresa, caso contário não se regista.
- Diferentes funcionários podem ter funções iguais.

Tomando estas condições em consideração, definiram-se as seguintes características

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Empresa Distribuição	Não	1 : N	Sim	Funcionários
Observações				
<ul style="list-style-type: none"> um funcionário registado, obrigatoriamente pertence apenas a uma empresa. 				

Sec 3.2.4 - Relacionamento: Atuam

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as Entidades Docas e Empresas de Distribuição. O objectivo é expressar quais as empresas que atuam sobre o contentor presente na Doca.

Após uma análise do funcionamento das docas e as empresas de distribuição respetivas, definiu-se as seguintes condições:

- Várias empresas de distribuição podem atuar sobre uma dada doca.
- Uma dada empresa pode atuar sobre os contentores de diferentes docas.

Tomando estas condições em consideração, definiram-se as seguintes características

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Doca	Não	N : M	Sim	Empresa Distribuição

- Empresas de distribuição só operam se tiver associadas uma doca.

Sec 3.2.5 - Relacionamento: Viajam

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as Entidades Cruzeiros e Passageiros. O objectivo é apresentar os dados de cada passageiro presente no Cruzeiro na viagem atual.

Após uma análise do funcionamento do Cruzeiro, e os seus passageiros, definiu-se as seguintes condições:

- Num cruzeiro pode haver vários passageiros.
- Os passageiros estão associados a um dado cruzeiro, sem cruzeiro não é registado o passageiro.
- O mesmo passageiro não pode pertencer a dois cruzeiros diferentes.

Tomando estas condições em consideração, definiram-se as seguintes características

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Passageiros	Sim	M : 1	Não	Cruzeiro

	Observações
• um passageiro, é obrigatoriamente associado a um cruzeiro.	

Sec 3.2.6 - Relacionamento: Transportam

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as entidades Cargueiros e Contentores, no que concerne ao transporte dos contentores. O objectivo é indicar que contentores estão a ser transportados por que cargueiro.

Após uma análise do funcionamento dos cargueiros e dos seus contentores, definiu-se as seguintes condições:

- Um caregueiro pode transportar um diverso número de contentores.
- Um contentor só pode estar presente em um cargueiro.

Tomando estas condições em consideração, definiram-se as seguintes características

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Contentores	Sim	N : 1	Não	Cargueiro
Observações				
• O contentor só é registado se pertencer a um cargueiro, caso contrário não se regista.				

Sec 3.2.7 - Relacionamento: Distribuem

Este relacionamento pretende expressar o relacionamento existente entre as entidades Contentores e Empresas distribuição, no que concerne à distribuição dos contentores que são descarregados no porto. O objectivo é expressar que contentores foram ou vão ser distribuídos, e por que empresa de distribuição.

Após uma análise do funcionamento das empresas de distribuição, e os respetivos contentores, definiu-se as seguintes condições:

- Uma Empresa pode distribuir vários contentores.
- Um Contentores apenas é distribuido por uma só empresa.

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Contentores	Sim	N :1	Não	Empresa Distribuição
Observações				

- O contentor é necessário ter uma empresa de distribuição associada a si mesmo.

Atributos relevantes do Relacionamento:

Nome do atributo	Aceita Nulos?	Valores Únicos?	Observações
Data	S	N	Valor do tipo data, indica a data de distribuição
Estado	N	N	Valor do multivalor, indica o estado da distribuição do contentor.

Sec 3.2.8 - Relacionamento (Herança): Tipo

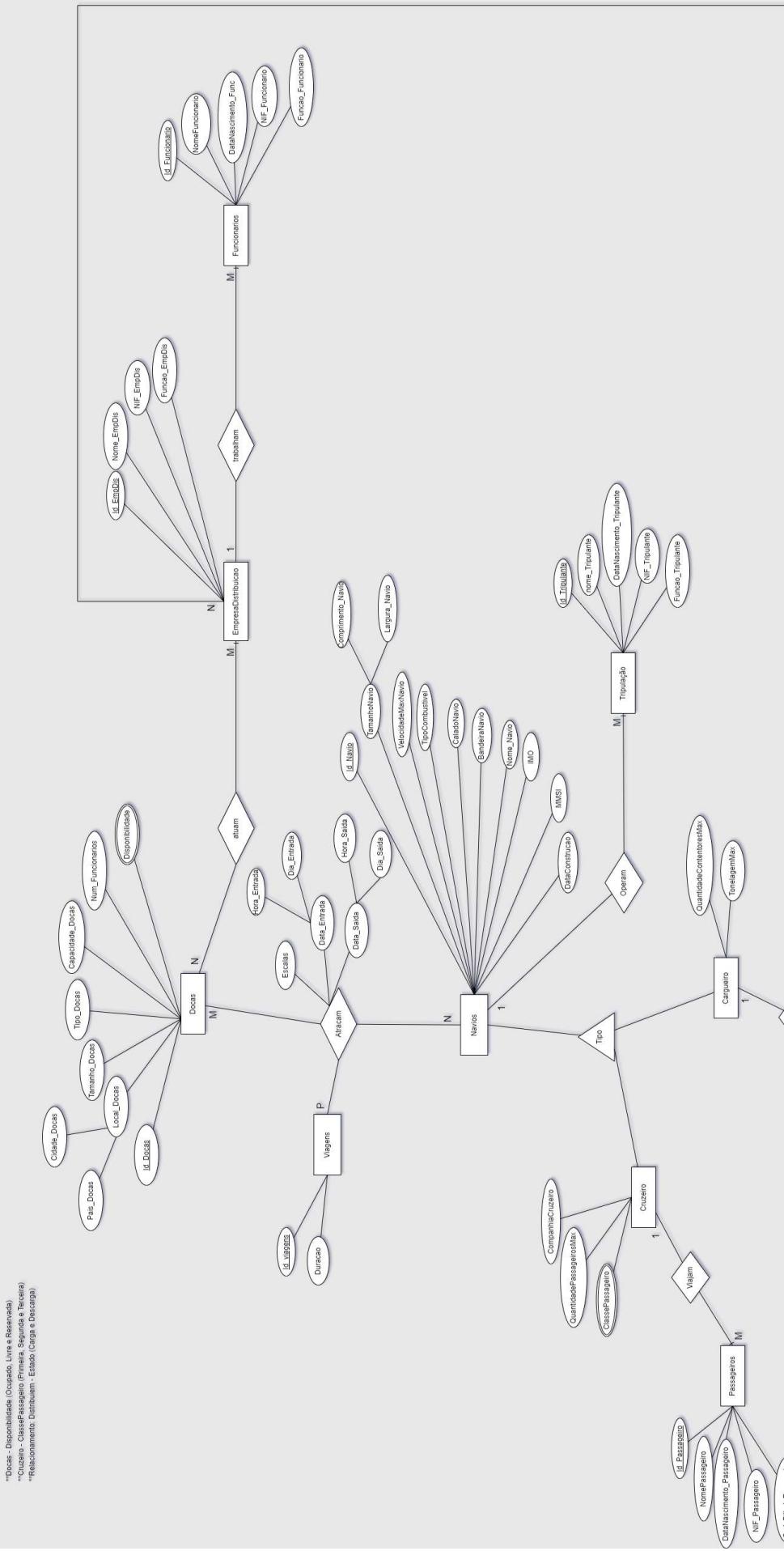
Este relacionamento pretende expressar o relacionamento de herança existente entre as entidades Cruzeiro e Cargueiros com Navios, O objectivo é expressar que existem tipos diferentes de navios, neste caso um navio pode ser de diferente tipos.

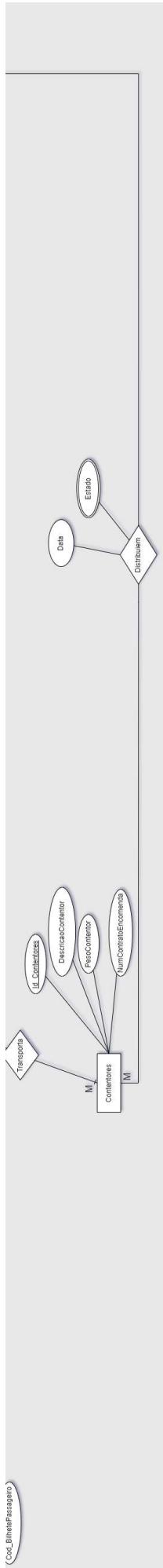
Entidade Mãe:	Entidades Filhos:
Navios	Cruzeiro e Cargueiro

Sec 3.3 - Diagrama do Modelo Conceptual

O modelo conceptual de Entidade/Relacionamento completo é o seguinte:

Modelo Conceptual: Atividades Portuárias



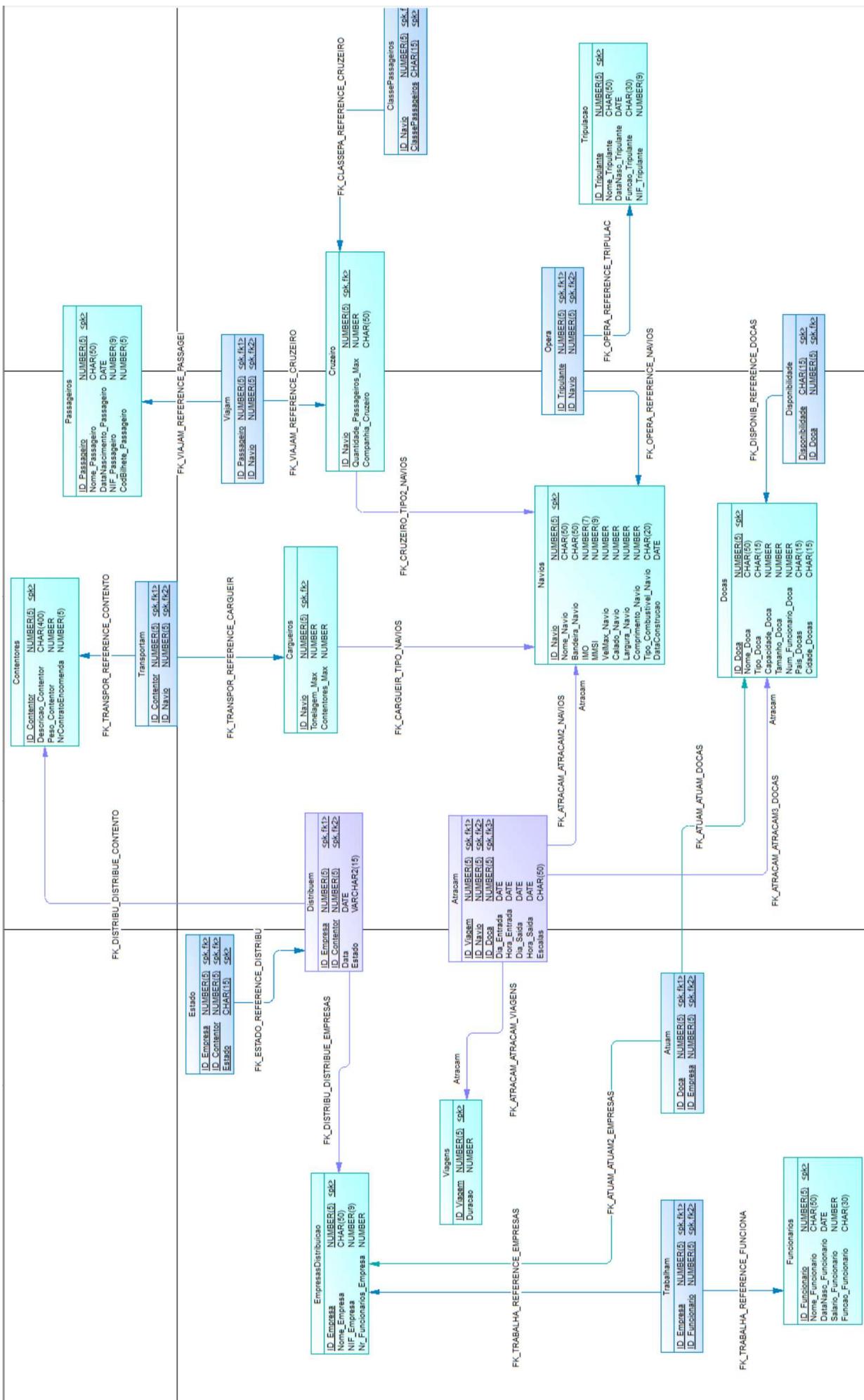


Cap 4 - Modelo Físico

Neste capítulo documenta-se o modelo físico da base de dados e o script da criação da base de dados.

Sec 4.1 - Diagrama do Modelo Físico

O modelo Físico (ou diagrama de tabelas) completo com todas as tabelas é o seguinte:



Sec 4.2 - Script de criação da Base de Dados

Nesta secção apresentam-se as instruções SQL necessárias para criar as tabelas descritas anteriormente na secção 7.1 no SGBDR Oracle. O código SQL apresentado permite criar as tabelas, as restrições de integridade suportadas pelo SGBD, assim como as validações de dados definidas e valores por omissão.

```
=====
/* DBMS name: ORACLE Version 11g */
/* Created on: 10/12/2022 00:57:25 */

=====*/
alter table ATRACAM
drop constraint FK_ATRACAM_ATRACAM_VIAGENS;

alter table ATRACAM
drop constraint FK_ATRACAM_ATRACAM2_NAVIOS;

alter table ATRACAM
drop constraint FK_ATRACAM_ATRACAM3_DOCAS;
```

```
alter table ATUAM
drop constraint FK_ATUAM_ATUAM_DOCAS;

alter table ATUAM
drop constraint FK_ATUAM_ATUAM2_EMPRESAS;

alter table CARGUEIROS
drop constraint FK_CARGUEIR_TIPO_NAVIOS;

alter table CLASSEPASSAGEIROS
drop constraint FK_CLASSEPA_REFERENCE_CRUZEIRO;

alter table CRUZEIRO
drop constraint FK_CRUZEIRO_TIPO2_NAVIOS;

alter table DISPONIBILIDADE
drop constraint FK_DISPONIB_REFERENCE_DOCAS;

alter table DISTRIBUEM
drop constraint FK_DISTRIBU_DISTRIBUE_EMPRESAS;
```

```
alter table DISTRIBUEM
drop constraint FK_DISTRIBU_DISTRIBUE_CONTENTO;

alter table ESTADO
drop constraint FK_ESTADO_REFERENCE_DISTRIBU;

alter table OPERA
drop constraint FK_OPERA_REFERENCE_TRIPULAC;

alter table OPERA
drop constraint FK_OPERA_REFERENCE_NAVIOS;

alter table TRABALHAM
drop constraint FK_TRABALHA_REFERENCE_EMPRESAS;

alter table TRABALHAM
drop constraint FK_TRABALHA_REFERENCE_FUNCIONA;

alter table TRANSPORTAM
```

```
drop constraint FK_TRANSPOR_REFERENCE_CONTENTO;

alter table TRANSPORTAM
drop constraint FK_TRANSPOR_REFERENCE_CARGUEIR;

alter table VIAJAM
drop constraint FK_VIAJAM_REFERENCE_PASSAGEI;

alter table VIAJAM
drop constraint FK_VIAJAM_REFERENCE_CRUZEIRO;

drop index ATRACAM3_FK;

drop index ATRACAM2_FK;

drop index ATUAM_FK;

drop table ATRACAM cascade constraints;

drop index ATUAM2_FK;
```

```
drop index ATUAM_FK;

drop table ATUAM cascade constraints;

drop table CARGUEIRO cascade constraints;

drop table CLASSEPASSAGEIRO cascade constraints;

drop table CONTENTORES cascade constraints;

drop table CRUZEIRO cascade constraints;

drop table DISPONIBILIDADE cascade constraints;

drop index DISTRIBUEM_FK;

drop table DISTRIBUEM cascade constraints;
```

```
drop table DOCAS cascade constraints;

drop table EMPRESASDISTRIBUICAO cascade constraints;

drop table ESTADO cascade constraints;

drop table FUNCIONARIOS cascade constraints;

drop table NAVIOS cascade constraints;

drop table OPERA cascade constraints;

drop table PASSAGEIROS cascade constraints;

drop table TRABALHAM cascade constraints;

drop table TRANSPORTAM cascade constraints;

drop table TRIPULACAO cascade constraints;
```

```

drop table VIAGENS cascade constraints;

drop table VIAJAM cascade constraints;

/*=====
 * Table: ATRACAM
 *=====

create table ATRACAM

(
    ID_VIAGEM      NUMBER(5)      not null,
    ID_NAVIO       NUMBER(5)      not null,
    ID_DOCA        NUMBER(5)      not null,
    DIA_ENTRADA    DATE          not null,
    HORA_ENTRADA   DATE          not null,
    DIA_SAIDA     DATE,
    HORA_SAIDA    DATE,
    ESCALAS        CHAR(50),
    constraint PK_ATRACAM primary key (ID_VIAGEM, ID_NAVIO, ID_DOCA)
);

```

```
/*=====
 * Index: ATRACAM_FK
 *=====
 create index ATRACAM_FK on ATRACAM (
    ID_VIAGEM ASC
);

/*=====
 * Index: ATRACAM2_FK
 *=====
 create index ATRACAM2_FK on ATRACAM (
    ID_NAVIO ASC
);

/*=====
 * Index: ATRACAM3_FK
 *=====
 create index ATRACAM3_FK on ATRACAM (
    ID_DOCA ASC
);
```

```

);
/*=====
 * Table: ATUAM
 */
/*=====*/
create table ATUAM
(
    ID_DOCA      NUMBER(5)      not null,
    ID_EMPRESA   NUMBER(5)      not null,
    constraint PK_ATUAM primary key (ID_DOCA, ID_EMPRESA)
);

/*=====
 * Index: ATUAM_FK
 */
/*=====*/
create index ATUAM_FK on ATUAM (
    ID_DOCA ASC
);
/*=====*/

```

```

/* Index: ATUAM2_FK
 */
create index ATUAM2_FK on ATUAM (
    ID_EMPRESA ASC
);

/*=====
 * Table: CARGUEIROS
 *=====
create table CARGUEIROS

(
    ID_NAVIO      NUMBER(5)      not null,
    TONELAGEM_MAX  NUMBER        not null,
    CONTENTORES_MAX NUMBER        not null,
    constraint PK_CARGUEIROS primary key (ID_NAVIO)
);

/*=====
 * Table: CLASSEPASSAGEIROS
 *=====

```

```
create table CLASSEPASSAGEIROS
```

```
(  
    ID_NAVIO      NUMBER(5)      not null,  
    CLASSEPASSAGEIROS  CHAR(15)      not null,  
    constraint PK_CLASSEPASSAGEIROS primary key (ID_NAVIO, CLASSEPASSAGEIROS)  
);  
  
/*=====  
 * Table: CONTENTORES  
 */  
/*=====  
 *=====  
 create table CONTENTORES  
(  
    ID_CONTENTOR  NUMBER(5)      not null,  
    DESCRICAO_CONTENTOR CHAR(400)      not null,  
    PESO_CONTENTOR  NUMBER      not null,  
    NRCONTRATOENCOMENDA NUMBER(5)      not null,  
    constraint PK_CONTENTORES primary key (ID_CONTENTOR)  
);  
/*=====  
 *=====
```

```

/* Table: CRUZEIRO
 */
=====*/
create table CRUZEIRO
(
    (
        ID_NAVIO      NUMBER(5)      not null,
        QUANTIDADE_PASSEIROS_MAX NUMBER          not null,
        COMPANHIA_CRUZEIRO CHAR(50)      not null,
        constraint PK_CRUZEIRO primary key (ID_NAVIO)
    );
=====*/
/* Table: DISPONIBILIDADE
 */
=====*/
create table DISPONIBILIDADE
(
    (
        DISPONIBILIDADE CHAR(15)      not null,
        ID_DOCA        NUMBER(5)      not null,
        constraint PK_DISPONIBILIDADE primary key (DISPONIBILIDADE, ID_DOCA)
    );

```

```
=====*/  
/* Table: DISTRIBUEM */  
/*=====*/  
  
create table DISTRIBUEM  
(  
    ID_EMPRESA      NUMBER(5)      not null,  
    ID_CONTENTOR    NUMBER(5)      not null,  
    DATA            DATE,  
    ESTADO          VARCHAR2(15),  
    constraint PK_DISTRIBUEM primary key (ID_EMPRESA, ID_CONTENTOR)  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: DISTRIBUEM_FK */  
/*=====*/  
  
create index DISTRIBUEM_FK on DISTRIBUEM (  
    ID_EMPRESA ASC  
,  
);  
/*=====*/
```

```

/* Index: DISTRIBUEM2_FK */
```

```

create index DISTRIBUEM2_FK on DISTRIBUEM (
    ID_CONTENITOR ASC
);
```

```

/*=====*/
/* Table: DOCAS */
```

```

/*=====*/
create table DOCAS
```

```

(
    ID_DOCA          NUMBER(5)      not null,
    NOME_DOCA        CHAR(50)       not null,
    TIPO_DOCA        CHAR(15)       not null,
    CAPACIDADE_DOCA NUMBER         not null,
    TAMANHO_DOCA    NUMBER         not null,
    NUM_FUNCIONARIO_DOCA NUMBER    not null,
    PAIS_DOCAS       CHAR(15)       not null,
    CIDADE_DOCAS    CHAR(15)       not null,
constraint PK_DOCAS primary key (ID_DOCA)
)
```

```

);

/*=====
/* Table: EMPRESASDISTRIBUICAO
 *=====
create table EMPRESASDISTRIBUICAO

(
    ID_EMPRESA      NUMBER(5)      not null,
    NOME_EMPRESA    CHAR(50)       not null,
    NIF_EMPRESA     NUMBER(9)       not null,
    NR_FUNCIONARIOS_EMPRESA NUMBER      not null,
    constraint PK_EMPRESASDISTRIBUICAO primary key (ID_EMPRESA)
);

/*=====
/* Table: ESTADO
 *=====
create table ESTADO

(
    ID_EMPRESA      NUMBER(5)      not null,

```

```

ID_CONTENTOR NUMBER(5)          not null,
ESTADO      CHAR(15)           not null,
constraint PK_ESTADO primary key (ID_EMPRESA, ID_CONTENTOR, ESTADO)
);

/*=====
 * Table: FUNCIONARIOS
 */
/*=====*/
create table FUNCIONARIOS

(
  ID_FUNCIONARIO NUMBER(5)          not null,
  NOME_FUNCIONARIO CHAR(50)         not null,
  DATANASC_FUNCIONARIO DATE        not null,
  SALARIO_FUNCIONARIO NUMBER       not null,
  FUNCAO_FUNCIONARIO CHAR(30)       not null,
constraint PK_FUNCIONARIOS primary key (ID_FUNCIONARIO)
);

/*=====
 * Table: NAVIOS
 */
/*=====*/

```

```

/*
=====
create table NAVIOS
(
    ID_NAVIO      NUMBER(5)          not null,
    NOME_NAVIO    CHAR(50)          not null,
    BANDEIRA_NAVIO CHAR(50)          not null,
    IMO           NUMBER(7)          not null,
    MMSI          NUMBER(9)          not null,
    VELMAX_NAVIO  NUMBER           not null,
    CALADO_NAVIO   NUMBER           not null,
    LARGURA_NAVIO  NUMBER           not null,
    COMPRIMENTO_NAVIO NUMBER,
    TIPO_COMBUSTIVEL_NAVIO CHAR(20)  not null,
    DATACONSTRUCAO DATE,
    constraint PK_NAVIOS primary key (ID_NAVIO)
);

/*
=====
/* Table: OPERA
*/
/*
=====

```

```
create table OPERA
```

```
(  
    ID_TRIPULANTE NUMBER(5)      not null,  
    ID_NAVIO       NUMBER(5)      not null,  
constraint PK_OPERA primary key (ID_TRIPULANTE, ID_NAVIO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: PASSAGEIROS */  
/*=====*/  
  
create table PASSAGEIROS  
(  
    ID_PASSEIRO      NUMBER(5)      not null,  
    NOME_PASSEIRO    CHAR(50)      not null,  
    DATANASCIMENTO_PASSEIRO DATE      not null,  
    NIF_PASSEIRO     NUMBER(9)      not null,  
    CODBILHETE_PASSEIRO NUMBER(5)      not null,  
constraint PK_PASSEIROS primary key (ID_PASSEIRO)  
);
```

```

=====*/
/* Table: TRABALHAM
*/
=====*/
create table TRABALHAM
(
  (
    ID_EMPRESA      NUMBER(5)      not null,
    ID_FUNCIONARIO  NUMBER(5)      not null,
    constraint PK_TRABALHAM primary key (ID_EMPRESA, ID_FUNCIONARIO)
  );
}

=====
/* Table: TRANSPORTAM
*/
=====*/
create table TRANSPORTAM
(
  (
    ID_CONTENTOR    NUMBER(5)      not null,
    ID_NAVIO        NUMBER(5)      not null,
    constraint PK_TRANSPORTAM primary key (ID_CONTENTOR, ID_NAVIO)
  );
}

```

```

=====*/
/* Table: TRIPULACAO
*/
=====*/
create table TRIPULACAO
(
    (
        ID_TRIPULANTE      NUMBER(5)          not null,
        NOME_TRIPULANTE    CHAR(50)           not null,
        DATANASC_TRIPULANTE DATE              not null,
        FUNCAO_TRIPULANTE  CHAR(30)           not null,
        NIF_TRIPULANTE     NUMBER(9)           not null,
        constraint PK_TRIPULACAO primary key (ID_TRIPULANTE)
    );
);

=====
/* Table: VIAGENS
*/
=====*/
create table VIAGENS
(
    (
        ID_VIAGEM           NUMBER(5)          not null,
        DURACAO             NUMBER            not null,

```

```
constraint PK_VIAGENS primary key (ID_VIAGEM)
```

```
);
```

```
/*=====
=====*/
```

```
/* Table: VIAJAM
```

```
=====*/
```

```
create table VIAJAM
```

```
(
```

```
    ID_PASSAGEIRO      NUMBER(5)      not null,
```

```
    ID_NAVIO          NUMBER(5)      not null,
```

```
constraint PK_VIAJAM primary key (ID_PASSAGEIRO, ID_NAVIO)
```

```
);
```

```
alter table ATRACAM
```

```
add constraint FK_ATRACAM_ATRACAM_VIAGENS foreign key (ID_VIAGEM)
```

```
references VIAGENS (ID_VIAGEM);
```

```
alter table ATRACAM
```

```
add constraint FK_ATRACAM_ATRACAM2_NAVIOS foreign key (ID_NAVIO)
```

```
references NAVIOS (ID_NAVIO);
```

```
alter table ATRACAM
add constraint FK_ATRACAM_ATRACAM3_DOCAS foreign key (ID_DOCA)
references DOCAS (ID_DOCA);

alter table ATUAM
add constraint FK_ATUAM_ATUAM_DOCAS foreign key (ID_DOCA)
references DOCAS (ID_DOCA);

alter table ATUAM
add constraint FK_ATUAM_ATUAM2_EMPRESAS foreign key (ID_EMPRESA)
references EMPRESASDISTRIBUICAO (ID_EMPRESA);

alter table CARGUEIROS
add constraint FK_CARGUEIR_TIPO_NAVIOS foreign key (ID_NAVIO)
references NAVIOS (ID_NAVIO);

alter table CLASSEPASSAGEIROS
add constraint FK_CLASSEPA_REFERENCE_CRUZEIRO foreign key (ID_NAVIO)
references CRUZEIRO (ID_NAVIO);
```

```
alter table CRUZEIRO
add constraint FK_CRUZEIRO_TIPO2_NAVIOS foreign key (ID_NAVIO)
references NAVIOS (ID_NAVIO);

alter table DISPONIBILIDADE
add constraint FK_DISPONIB_REFERENCE_DOCAS foreign key (ID_DOCA)
references DOCAS (ID_DOCA);

alter table DISTRIBUEM
add constraint FK_DISTRIBU_DISTRIBUE_EMPRESAS foreign key (ID_EMPRESA)
references EMPRESASDISTRIBUICAO (ID_EMPRESA);

alter table DISTRIBUEM
add constraint FK_DISTRIBU_DISTRIBUE_CONTENTO foreign key (ID_CONTENTOR)
references CONTENTORES (ID_CONTENTOR);

alter table ESTADO
add constraint FK_ESTADO_REFERENCE_DISTRIBU foreign key (ID_EMPRESA, ID_CONTENTOR)
references DISTRIBUEM (ID_EMPRESA, ID_CONTENTOR);
```

```
alter table OPERA
add constraint FK_OPERA_REFERENCE_TRIPULAC foreign key (ID_TRIPULANTE)
references TRIPULACAO (ID_TRIPULANTE);

alter table OPERA
add constraint FK_OPERA_REFERENCE_NAVIOS foreign key (ID_NAVIO)
references NAVIOS (ID_NAVIO);

alter table TRABALHAM
add constraint FK_TRABALHA_REFERENCE_EMPRESAS foreign key (ID_EMPRESA)
references EMPRESASDISTRIBUICAO (ID_EMPRESA);

alter table TRABALHAM
add constraint FK_TRABALHA_REFERENCE_FUNCIONARIO foreign key (ID_FUNCIONARIO)
references FUNCIONARIOS (ID_FUNCIONARIO);

alter table TRANSPORTAM
add constraint FK_TRANSPOR_REFERENCE_CONTENTO foreign key (ID_CONTENTOR)
references CONTENTORES (ID_CONTENTOR);
```

```

alter table TRANSPORTAM
add constraint FK_TRANSPOR_REFERENCE_CARGUEIR foreign key (ID_NAVIO)
references CARGUEIROS (ID_NAVIO);

alter table VIAJAM
add constraint FK_VIAJAM_REFERENCE_PASSAGEIRO foreign key (ID_PASSAGEIRO)
references PASSAGEIROS (ID_PASSAGEIRO);

alter table VIAJAM
add constraint FK_VIAJAM_REFERENCE_CRUZEIRO foreign key (ID_NAVIO)
references CRUZEIRO (ID_NAVIO);

```

Cap 5 - Conclusões

Com este projeto conseguimos integrar um modelo informatizado que melhora toda a organização de um porto.

O porto em questão registava a informação em papel: um perigo sério em termos de segurança e perca de informação. Os dados poderiam chegar a ser imensos e a "filtragem" extremamente complexa quando se desejava encontrar algum tipo de dado em concreto.

Com a solução apresentada, o porto consegue gerir toda a informação de forma segura e eficaz. A base de dados facilita no armazenamento de informação, na segurança (nem todos os utilizadores têm acesso a toda a informação) e na filtragem de informação, sendo esta eficaz.

Com este projeto fomos capazes de, perante um problema, elaborar uma solução: no caso em concreto elaborámos uma base de dados que resolva esse mesmo problema.

Ao desenvolver o projeto conseguimos aprender a fazer uma especificação inicial do problema que nos deu a base para perceber como todo o porto comunicava e que informação seria útil registar.

Aprendemos também a utilizar o modelo Entidade-Relacionamento para representar a informação do porto e como cada entidade se relacionava com outra(s).

Por fim utilizámos o Power Designer para representar o Modelo Físico do porto para que fosse possível realizar em termos reais a base de dados, sendo que também aprendemos a gerar um script SQL que gera a mesma.

Referências Bibliográficas

Anexos

Lista de termos técnicos marítimos:

- **IMO** - O número de identificação de navios da IMO foi introduzido em 1987 através da adoção da resolução A. 600(15), como uma medida destinada a melhorar a "segurança marítima e a prevenção da poluição e facilitar a prevenção da fraude marítima". Visa atribuir um número permanente a cada navio para fins de identificação.

- Um MMSI compreende uma série de nove dígitos, consistindo de 3 dígitos de identificação marítima (códigos de país), concatenados com um identificador específico. Sempre que um objeto é sinalizado novamente, um novo MMSI deve ser atribuído.
- **MMSI** - é efectivamente o número de telefone marítimo internacional de um objeto marítimo, um UID temporariamente atribuído, emitido pelo estado de bandeira atual desse objeto (ao contrário de um IMO, que é um UID global permanente).

Um 'objeto marítimo' pode ser qualquer coisa que solicite um identificador MMSI. por exemplo. uma embarcação, instalação offshore fixa, unidade móvel, aeronave marítima, estação costeira, etc. As comunicações podem ser encaminhadas para 'objetos individuais' ou para 'grupos de objetos'. Uma

chamada de grupo para objetos pode ser baseada em um objeto - localidade, proprietário/operador/frota, tipo, etc. ou combinações destes.

Os MMSI são formados de tal forma que a identidade ou parte dela pode ser usada por assinantes de telefone e telex conectados à rede geral de telecomunicações para chamar qualquer um desses objetos automaticamente. As comunicações são enviadas em formato digital através de um canal de radiofrequência.