

Relatório Final



Instituto Politécnico de Coimbra

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Departamento de Engenharia Informática e de Sistemas

[nome do curso]

Bases de Dados

2021/2022

Cap 1 - Tema

Sistema de armazenamento e mantimento de dados relativos a objetos espaciais e suas propriedades

Cap 2 - Identificação dos Autores

Autores:

Nº Aluno	Prática	Nome	Email
2020121705P6		Paulo Henrique Figueira Pestana de Gouveia	a2020121705@isec.pt
2020136741P4		Rafael Dos Santos Gil	a2020136741@isec.pt
2020143982P4		Francisco Santos Seabra Mendes	a2020143982@isec.pt
2020144466P7		João Filipe Silva de Almeida	a2020144466@isec.pt

Como principal meio de comunicação, usamos o "Discord", o "Google Docs" e o "Miro", o que nos permitiu fazer os planos iniciais à realização deste trabalho.

Distribuição do esforço:

Tarefa	Paulo Gouveia	Rafael Gil	Francisco Mendes	João Almeida
Análise da situação atual	10%	70%	10%	10%
Objetivo	10%	10%	60%	20%
Problemas encontrados/Possíveis melhorias	10%	10%	10%	70%
Descrição da Solução Proposta	60%	15%	10%	15%

Cap 3 - Introdução

O objetivo seria criar uma base de dados que se fundamentaria no registo e mantimento de dados relativos a objetos espaciais e suas propriedades. Esta base de dados poderia mostrar-se útil para tarefas espaciais, as quais virão a ganhar bastante mais peso, valor económico e importância nos próximos anos, sendo uma das próximas fronteiras a ser quebrada pelo ser humano, o que realça ainda mais a importância de ter um sistema que permita obter dados sobre diversos corpos celeste, seja para efeitos académicos ou para fins de lazer.

Cap 4 - Enquadramento da Proposta

Sec 4.1 - Diagnóstico da Situação Atual

Existem bases de dados que tentam registar objetos espaciais hoje em dia, como por exemplo:

- [Nasa Small-Body Database](#)
- [SIMBAD Astronomical Database - CDS \(Strasbourg\)](#)

Nestas bases dados, podemos obter variadas informações sobre os diferentes astros que já foram identificados, através de algumas ferramentas de identificação, como identificadores, coordenadas, grupos, órbita, etc.

Existem também várias bases de dados que não englobam informação diretamente relacionada com os corpos celestiais, mas sim artigos e estudos feitos sobre eles.

Sec 4.2 - Problemas encontrados

Depois de uma análise às bases de dados existentes, certos problemas poderam ser identificados.

Achamos que bases de dados existentes faltam no aspeto da facilidade de acesso aos dados e falta de congruência nos dados que englobam, existindo várias bases de dados para tipos diferentes de objetos espalhadas pela internet.

Idealmente, existiria uma base que englobaria todos os dados referentes a objetos celestiais com a qual fosse fácil interagir e fácil de explorar.

As bases de dados, hoje em dia, são capazes de fornecer uma quantidade enorme de informação mas não providenciam uma forma fácil de interagir com ela nem estão interligadas com outras, limitando a sua utilidade.

Nos sistemas que foram encontrados, a obtenção dos dados torna algo complexo pois a interface é um pouco "agressiva" para alguém que não saiba com o que está a lidar, e muitas vezes, é preciso fornecer o código específico de um determinado astro, para ser possível obter informação sobre o mesmo.

Sec 4.3 - Descrição da Solução Proposta

A solução passa por criar uma base de dados que possa ser usada por várias aplicações, de forma simples e intuitiva, permitindo assim uma experiência mais amigável ao utilizador comum.

A base de dados a implementar deve ser capaz de agrupar a informação, disponível ao público, sobre diversos corpos celestes como por exemplo o tipo de astro, as suas propriedades, se pertence a um grupo celestial, e disponibilizar informação sobre o investigador responsável por cada descoberta, bem como o seu local trabalho.

Seria de livre acesso, pois desta forma qualquer pessoa poderia contribuir não só para o seu desenvolvimento e manutenção, como também para diferentes formas de aceder aos dados, ao desenvolver diferentes aplicações para o seu acesso. Assim, aplicações existiriam para qualquer cenário que o usuário viesse a precisar.

A aplicação geral e aberta ao público deveria ser capaz de realizar certas operações básicas, nomeadamente:

- Mapa para visualização dos objetos e suas propriedades;
- Informação sobre as constelações existentes e estrelas que as constituem;
- Uma possibilidade para o utilizador dar nome a um novo astro conhecido que ainda não tenha identificação;

A partir do investigador podemos obter:

- A informação sobre o próprio investigador, incluindo o seu nome e nacionalidade;
- as descobertas feitas por ele;
- A instituição para a qual trabalha e a instituição na qual fez a descoberta, caso esta já não seja a mesma

A partir dos astros podemos saber:

- As suas características, como por exemplo, a sua massa, densidade, translação, diâmetro, etc;

Existem tabelas específicas para cada tipo de astro diferente, que vão herdar os atributos da tabela com a informação referente aos astros, tendo também alguns atributos específicos.

Estrela:

- qual o tipo de estrela que é e qual a temperatura da sua superfície

Explosão:

- a sua classificação

Satélites:

- se é artificial ou não

Planetas:

- se é habitável ou não (para a raça humana) e qual a temperatura da sua superfície

Asteroides:

- qual o nível de ameaça que apresenta perante o planeta Terra

Cometas:

- qual o tamanho da sua "cauda"

Buracos Negros:

- qual o diâmetro do seu Event Horizon (zona a partir da qual a luz não consegue escapar à força gravítica) e se é um buraco negro super-massivo ou não

É possível, também, obter informação sobre quem foi o último utilizador a fazer um *update*, nomeadamente o seu nome e função, sobre a informação relativa ao *update*, como a data em que foi feita, e também a informação relativa às fontes consultadas pelo utilizador, sendo essa informação o título do artigo, o link para esse artigo, a data em que foi feita a consulta e quem foi o autor desse artigo.

Cap 5 - Funcionalidades da Aplicação

Neste capítulo são descritas as funcionalidades e restrições de implementação que devem ser tidas em consideração aquando da implementação da aplicação que utilizará esta base de dados.

Na secção 5.1 apresentam-se os requisitos e restrições a considerar aquando da implementação da aplicação. Na secção 5.2 descreve-se a estrutura da aplicação, os módulos a desenvolver e respectivas funcionalidades.

Sec 5.1 - Estrutura da Aplicação

A aplicação deve utilizar uma arquitectura cliente/servidor que irá questionar o servidor de base de dados para aceder à informação desejada. Esta aplicação acedida através de um browser de escolha em cada uma das máquinas dos clientes, sendo o acesso à base de dados efectuado através da utilização de drivers nativos do Oracle.

Para permitir futuros updates, esta deve estar estruturada de uma forma modular permitindo facilmente adicionar novos módulos à aplicação. A utilização de uma arquitectura modular irá permitir a implementação faseada dos vários módulos que são propostos, e a possibilidade de futuramente ser possível adicionar novos, além dos já existentes, na mesma interface comum. Esta modularidade permitirá evitar a existência de várias aplicações, com objectivos distintos, mas que necessariamente irão possuir funcionalidades redundantes.

A aplicação, deverá ser constituída por uma série de módulos que irão permitir tanto o acesso como a alteração dos dados astronómicos e dados relacionados. Os módulos entrarão em vigor nas ações que irão requisitar o acesso a novos dados para sua visualização ou para efetuar uma mudança aos dados existentes. A interface deverá ser minimalista para ser fácil a sua navegação, haverá uma interface principal a partir da qual se terá acesso às ações que irão ativar os módulos mais utilizados.

Os módulos a implementar são os seguintes:

Módulos a implementar para a interface para visualização dos dados:

- Acesso aos Astros:
 - Consulta do tipo de astro(campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta do nome do astro;
 - Consulta da data de descoberta do astro;
 - Consulta à data de formação do astro;
 - Consulta à rotação e translação do astro;
 - Consulta à densidade do astro;
 - Consulta ao diâmetro do astro;
 - Consulta de todos os astros existentes para sua visualização;
 - Consulta sobre a data da última visualização do astro;
 - Acesso à informação sobre o investigador que fez a descoberta de um dado astro (campos obrigatoriamente não NULL);

- Acesso à informação sobre o centro de investigação onde um dado astro foi descoberto (campos obrigatoriamente não NULL);
- Acesso aos Investigadores:
 - Consulta do nome do investigador(obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta do local de trabalho do investigador(campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta da nacionalidade do investigador(campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta dos Astros que contribuiu para novas descobertas a ele associadas;
 - Consulta do local onde trabalha;
- Acesso aos Centros de Investigação:
 - Consulta do nome do centro de investigação(campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta de informação sobre o centro de investigação (campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta dos astros dos quais há descobertas associadas ao centro de investigação;
 - Consulta dos investigadores que lá trabalham;

- Acesso aos Agrupamentos de astros:
 - Consulta dos agrupamentos existentes (campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta dos astros pertencentes aos agrupamentos existentes (campos obrigatoriamente não NULL);
 - Consulta do tipo de agrupamento (campos obrigatoriamente não NULL);

Módulos a implementar para a interface para inserção dos dados:

- Acesso ao User
 - Inserção de nome do utilizador (campos obrigatoriamente não NULL);
- Acesso à Versão
 - Cria uma nova versão que precisa de ser aprovada por um Admin(obrigatoriamente não NULL);
 - Data em que foi submetida(obrigatoriamente não NULL);
- Acesso às Fonts
 - Inserção do título da fonte que consultou os dados(obrigatoriamente não NULL);

- Inserção do link da fonte que consultou os dados(obrigatoriamente não NULL);
- Inserção da data de consulta da fonte que consultou os dados(obrigatoriamente não NULL);
- Inserção do autor responsável pela fonte;
- Acesso aos Astros;
 - Adição de novos astros e toda a informação respetiva(campos obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança do nome do astro(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança da data de descoberta do astro(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança da data de formação do astro(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança da rotação e translação do astro(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança da densidade do astro(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança do diâmetro do astro(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança do tipo de astro(obrigatoriamente não NULL);

- Mudança da data da última visualização do astro(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança da informação sobre o investigador que fez a descoberta de um dado astro(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança da informação sobre o centro de investigação onde um dado astro foi descoberto(obrigatoriamente não NULL);
- Acesso aos Investigadores;
 - Adição de novos Investigadores(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança do nome do investigador(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança do local de trabalho do investigador(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança da nacionalidade do investigador(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança dos Astros aos quais contribuiu para novas descobertas a ele associadas(obrigatoriamente não NULL);
 - Mudança do local onde trabalha(obrigatoriamente não NULL);
- Acesso aos Centros de Investigação:
 -

Adição de novos Locais(obrigatoriamente não NULL);

- Mudança do nome do centro de investigação(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança de informação sobre o centro de investigação(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança dos astros dos quais há descobertas associadas ao centro de investigação(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança dos investigadores que lá trabalham(obrigatoriamente não NULL);

- Acesso aos Agrupamentos de astros:

- Mudança dos agrupamentos existentes(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança dos astros pertencentes aos agrupamentos existentes(obrigatoriamente não NULL);
- Mudança do tipo de agrupamento(obrigatoriamente não NULL);
-

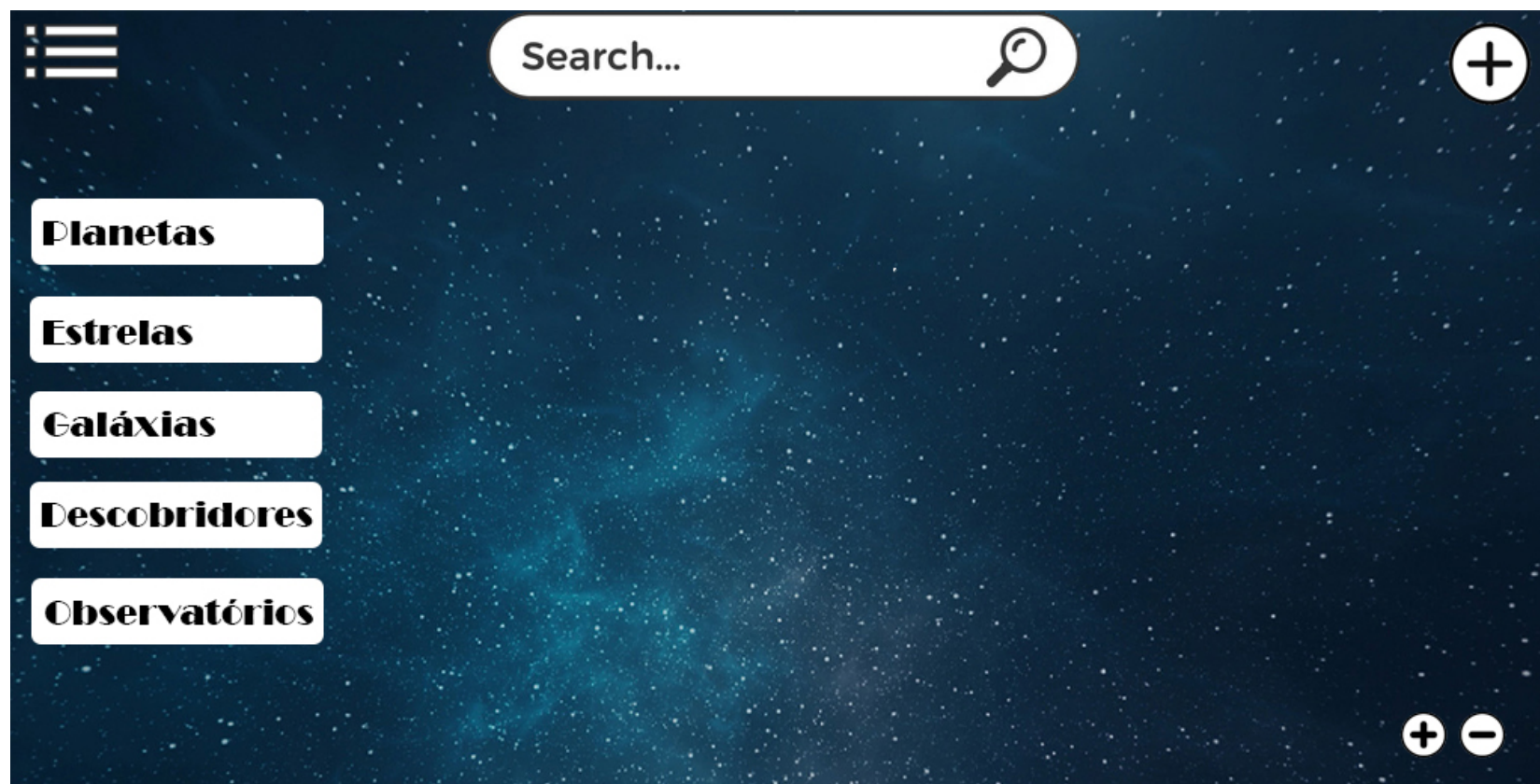
Módulos a implementar para a interface do Admin para aprovação dos dados inseridos, que segue as mesmas regras referidas acima:

- Acesso ao User:
 - Consulta do ID dos users registados no site(primary key);

- Consulta dos nomes dos users;
- Consulta das funções dos users têm na aplicação;
- Acesso à Versão
 - Aprovação das versões à espera de serem confirmadas caso sejam provadas;
- Acesso às Fontes
 - Consulta do ID das fontes(primary key);
 - Consulta dos títulos da fontes;
 - Consulta dos link da fontes;
 - Acesso às datas consultada da fonte;
 - Consulta dos autores responsáveis pelas fontes;
- Acesso a todo o que utilizador e o editor têm com a opção de consultar ou alterar as informações;

Sec 5.2 - Módulos da aplicação e protótipos

Página Principal



A página inicial será a primeira a ser apresentada ao utilizador e terá os links mais relevantes para o resto dos dados do website.

Planetas



Quando um planeta específico é selecionado, uma página parecida à de cima é mostrada, com todos os dados específicos sobre o planeta selecionado e links para mais informação como o observatório e o/os Investigadores envolvidos na sua descoberta.

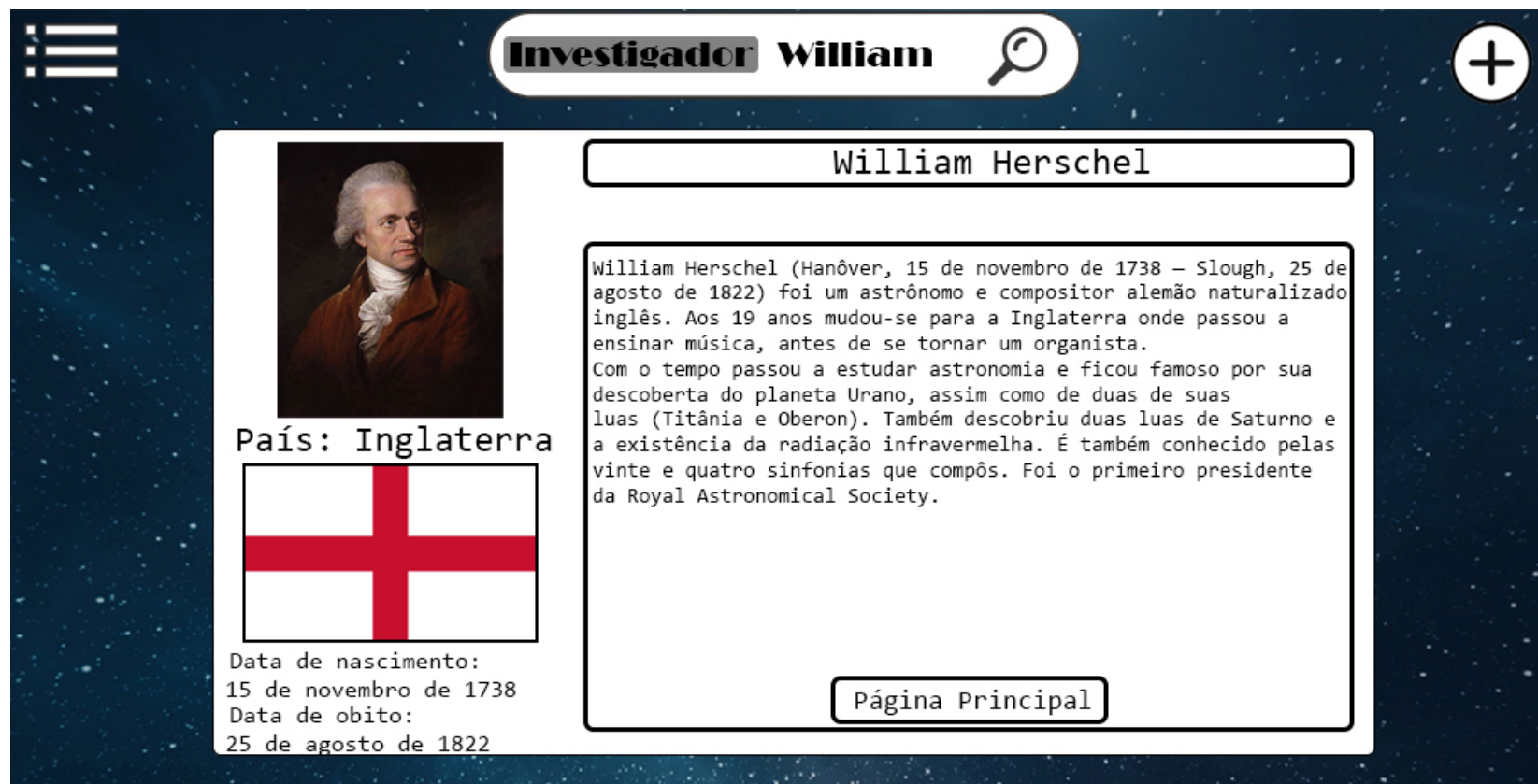
Pesquisa



O ecrã acima mostra o ato da pesquisa.

Ao efetuar uma pesquisa irão surgindo sugestões para a autocompletar.

Investigador



The screenshot shows a web application interface with a dark blue, starry background. At the top left is a hamburger menu icon. In the top center, a search bar contains the text "Investigador William" with a magnifying glass icon. At the top right is a circular button with a plus sign. The main content area is divided into two columns. The left column features a portrait of William Herschel, the text "País: Inglaterra", the flag of the United Kingdom, and his birth and death dates. The right column has a title box "William Herschel", a text box with a biography, and a button labeled "Página Principal".

Investigador William

William Herschel

William Herschel (Hanôver, 15 de novembro de 1738 – Slough, 25 de agosto de 1822) foi um astrônomo e compositor alemão naturalizado inglês. Aos 19 anos mudou-se para a Inglaterra onde passou a ensinar música, antes de se tornar um organista. Com o tempo passou a estudar astronomia e ficou famoso por sua descoberta do planeta Urano, assim como de duas de suas luas (Titânia e Oberon). Também descobriu duas luas de Saturno e a existência da radiação infravermelha. É também conhecido pelas vinte e quatro sinfonias que compôs. Foi o primeiro presidente da Royal Astronomical Society.

País: Inglaterra

Data de nascimento:
15 de novembro de 1738
Data de obito:
25 de agosto de 1822

Página Principal

Quando se procura alguma informação sobre um investigador, a aplicação vai nos redirecionar para um ecrã onde nos é mostrado um retrato do investigador em questão (caso esteja disponível), uma breve biografia e as suas informações pessoais, tais como o nome, a nacionalidade, a data de nascimento e a sua data de óbito.

Observatório



Observatório Lisboa





País: Portugal



Observatório Astronómico de Lisboa

O Observatório Astronómico de Lisboa é uma instituição que desenvolveu excelentes competências em trabalhos de astrometria no século XIX e parte do século XX, o que lhe granjeou fama internacional. Actualmente as actividades e objectivos incluem globalmente a investigação científica e histórica, a preservação e divulgação patrimonial e a oferta de um serviço público de excelência. Projectada pelo arquitecto francês Jean Colson ficou concluída em 1867. Localiza-se na Tapada da Ajuda, freguesia de Alcântara, na cidade de Lisboa. Passa a depender da Universidade de Lisboa em 1992 e foi integrado na respectiva Faculdade de Ciências em 1995.

Página Principal

Quando é pedida informação sobre um dado observatório a aplicação redirecionar-nos-á para um ecrã que nos mostrará a informação relacionada com esse observatório, nomeadamente, o nome, o país em que está estabelecido e a descrição.

Adicionar Informação ao Site



Adicionar informação ao site

Nome do Utilizador

Título da Fonte

Link da Fonte

Data de Consulta

Autor

[Página Principal](#) [Submeter informação](#)

Quando se quer adicionar alguma informação à base de dados, vamos ter uma área específica para esse efeito, onde nos vai ser pedido o nome do utilizador, o título da fonte de onde provém a nova informação, um link para a fonte da informação, a data em que o link foi consultado e quem foi o autor da fonte.

Admin

Admin: João Mendes				
Utilizador	Cargo	Submissão	Data de submissão	Versão
Paulo Gil	Editor	<div>Titulo: Planet 9 Link: https://pt.wikipedia.org/wiki/Planeta_Nove Data de consulta: 12/01/2022 Autor: Michael E. Brown</div>	12/01/2022	1.0.1
		<div>Aprovar</div> <div>Desaprovar</div>		
Rafael Francisco	Moderador	<div>Titulo: Correção de informação Link: https://docs.google.com/document/d/1Jwh4yX0_aGUVsw5tj6FW8cYAwkwYD2iMFR74mW0niQo/edit</div>	13/01/2022	1.0.3

Uma vez com o acesso garantido, o administrador tem acesso a todas as alterações passadas feitas aos dados e permissões para submeter nova informação.

A cima é representada a visão de um administrador no ecrã de alteração de informações.

Cap 6 - Análise de Dados

Neste capítulo pretende-se descrever detalhadamente todas as entidades envolvidas na solução proposta. Na subsecção 6.1 são descritas todas as entidades (respectivos atributos e restrições), na secção 6.2 são descritas todos os relacionamentos existentes entre as diversas entidades, apresentando-se por fim, na secção 6.3, o modelo de Entidade / Relacionamento completo, incluindo todas as entidades e relações relevantes.

Sec 6.1 - Entidades

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

- Astros
- Compósitos
- Tipo de Astros
- Agrupamento
- Tipo de Agrupamento
- Local
- Update de Observação
- Investigador
- Users
- Versão
-

Fonts

Sec 6.1.1 - Entidade Astros

A entidade Astros representa a informação relativa aos astros do universo presentes na base de dados. Esta será a tabela principal de onde vai estar presente a maior parte da informação da base de dados. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que for criado ou descoberto um novo astro.

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_astro	Long integer	Código interno único atribuído a cada astro. EX: 1
nome	Variable characters (50)	Contém o nome do astro associado, podendo ser também um nome científico EX: Terra
data_descoberta	Date	Contém a data da descoberta. EX: 15/7/1972
data_formacao	Text	Contém a data da formação do astro em milhões de anos atrás. EX: 100000
rotacao_dur	Float	Contém a rotação do astro
diametro	Float	Contém o diâmetro do astro
raio_orbita	Float	Contém o raio da órbita do astro

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
------------------	---------------	-----------------	-------------

id_astro	N	S	Identificador (chave primária), não admite nulos, não existem dois astros com o mesmo ID
nome	S	S	Não existem valores nulos neste campo. Todos os valores deste campo são únicos.
data_descoberta	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
data_formacao	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
rotacao_dur	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
diametro	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
raio_orbita	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
Orbita	N:N	Orbita	N/A
Origina	N:N	Orbita	N/A
constituído	N:N	Compósitos	Compósitos
É	N:1	Tipo de Astro	Orbita Astros
Observado	1:N	Update de Observação	Orbita Update de Observação
Descoberto Em	N:N	Local	Local
Versão de Dados	N:1	Versão	Orbita Versão

Sec 6.1.2 - Entidade Compósitos

A entidade Compósitos representa a informação relativa aos compósitos dos astros do universo presentes na base de dados. Armazena o ID do tipo de compósito, o nome do compósito e a percentagem de um determinado compósito.

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_composito	integer	Código interno único atribuído a cada compósito. EX: 1
composito	varchar2(40)	Nome do compósito. EX: ferro
percentagem	number	Percentagem do compósito existente num astro. EX: 27.75%

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_composito	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois compósitos com o mesmo número.
composito	N	S	Identificador(chave candidata), não admite nulos. Não existem dois compósitos com o mesmo nome.
percentagem	N	N	Número em percentagem, não nulo.

IRelacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
------------------------	---------------	----------------------	--------------------------

constituído	N:N	Astros	Compósitos
-------------	-----	--------	------------

Sec 6.1.3 - Entidade Tipo de Astros

A entidade Tipo de Astros representa a informação relativa aos diferentes tipos de astros do universo presentes na base de dados. Armazena o ID do tipo de astro e a sua descrição .

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_tipoastro	Long integer	Código interno único atribuído a cada astro. EX: 1.
designação	Variable characters(50)	Descrição do tipo de astro. EX: "Estrela é uma grande e luminosa esfera de plasma ..."

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_tipoastro	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois tipos de astros com o mesmo número.
designação	N	N	Descrição do tipo de astro, não admite nulos

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
é	N:1	Astros	Astros / Tipo de Astros

Sec 6.1.4 - Entidade Agrupamento

A entidade Agrupamento representa a informação relativa aos diferentes agrupamentos de astros do universo presentes na base de dados. Armazena o ID do agrupamento e o seu nome .

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_agrupamento	Long integer	Código interno único atribuído a cada agrupamento. EX: 1.
nome_agrup	Variable characters	Nome do agrupamento de astros EX: Via Láctea

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_agrupamento	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois tipos de astros com o mesmo número.
nome_agrup	S	s	Nome do agrupamento de astros. Não existem dois agrupamentos com o mesmo nome.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
classificação	N:1	Tipo de agrupamento	Agrupamento / Tipo de Agrupamento

Sec 6.1.5 - Entidade Tipo de Agrupamento

A entidade Tipo de Agrupamento representa a informação relativa aos diferentes tipos de agrupamentos de astros do universo presentes na base de dados, por exemplo se é uma galáxia, se é uma cintura de asteroides, etc. Armazena o ID do tipo de agrupamento e o seu tipo.

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_tipoagrup	Long integer	Código interno único atribuído a cada tipo de agrupamento. EX: 1.
tipo_agrup	Variable characters	Descrição do tipo de agrupamento EX: galáxia

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_tipoagrup	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois tipos de astros com o mesmo número.
tipo_agrup	N	S	Nome do tipo de agrupamento de astros. Não existem dois tipos de agrupamentos com o mesmo nome.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
limita	1:N	Tipo de Astro	Tipo de Astro
criado em	N:N	Local	Local
classificação	1:N	Agrupamento	Agrupamento / Tipo de Agrupamento

Sec 6.1.6 - Local

A entidade Local representa a informação relativa aos diferentes locais presentes na base de dados associados ao descobrimento de um astro, por exemplo um observatório, casa, universidade, etc...

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_local	Long integer	Código interno único atribuído a cada local. EX: 1
nome	Variable Characters (50)	Contém o nome do local associado EX: Observatório Astronómico de Lisboa
informação	Text	Contém a informação associada ao local para descrevê-lo de forma breve.
pais	Variable Characters (30)	O país em que está situado o local. Ex: Portugal
tipo	Variable Characters (30)	Descrição do tipo de local. EX: Observatório

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_local	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois locais com o mesmo número.
nome	N	S	Nome do local. Não existem dois locais com o mesmo nome.
informação	S	N	Descrição do tipo de local.
país	N	S	Nome do país que o local se situa. Não existem dois países com o mesmo nome.
tipo	N	S	Nome do local. Não existem dois locais com o mesmo nome

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
Descoberto em	N:N	Astros	Local
localização	N:N	Update de Observação	Local
criado em	N:N	Tipo de Agrupamento	Local
Trabalha em	N:N	Investigador	Investigador
Descobriu em	1:N	Investigador	Local Investigador

Sec 6.1.7 - Update de Observação

A entidade Update de Observação representa a informação relativa às diferentes observações de um determinado astro, pois há astros que apenas são visíveis em certas alturas do ano ou até mesmo de vários em vários anos, podendo sofrer alterações nas suas características .Armazena o ID do update e a sua descrição..

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_update	Long integer	Código interno único atribuído a cada update. EX: 1.
descricao	Text	Descrição dos novos updates. EX: "Sofreu uma redução do seu diâmetro"

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_update	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois tipos de astros com o mesmo número.
descricao	N	N	Nova descrição.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
localização	N:N	Local	Local
observado	N:1	Astros	Astros / Update de Observação

Sec 6.1.8 - Investigador

A entidade Investigador contém a informação relativa aos diferentes investigadores existentes na nossa base de dados. Cada investigador poderá estar associado a uma ou mais descobertas ou locais de trabalho. É inserido um novo registo sempre que aparece outro investigador na base de dados.

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_investigador	Long integer	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois investigadores com o mesmo ID.
nome	Variable characters (50)	Contém o nome próprio do investigador associado. EX: João Henrique Santos Mendes
nacionalidade	Variable characters (30)	Contém a nacionalidade do Investigador EX: Portugal
data_nascimento	Date	Contém a data de nascimento do investigador EX: 05/01/2022
data_falecimento	Date	Contém a data de falecimento do investigador EX: 05/01/2022

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_investigador	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois investigadores com o mesmo número.
nome	N	N	existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
nacionalidade	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
data_nascimento	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
data_falecimento	S	N	Não existem valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
Descobriu em	N:1	Local	Investigador Local
Trabalha em	N:N	Local	Investigador

Sec 6.1.9 - Users

A entidade Users representa a informação relativa aos utilizadores da base de dados .Armazena o ID do utilizador, o seu nome e a sua função.

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_user	Long integer	Código interno único atribuído a cada update. EX: 1.
nome	Variable characters	Nome do utilizador EX: "António da Cabeça Grande"
funcao	Variable characters	Função do utilizador EX: Administrador

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_user	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem dois tipos de astros com o mesmo número

nome	N	N	Nome do utilizador.
funcao	N	N	Função do utilizador

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
contribuidores	N:N	Versão	Users / Versão

Sec 6.1.10 - Versão

A entidade Versão representa a informação relativa às versões de certos dados da base de dados. Esta será a tabela onde estará presente a informação sobre os diferentes estados de certas informações, nomeadamente, os astros. É inserido um novo registo nesta entidade sempre que for feita uma alteração aos dados da base de dados.

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_versão	Decimal	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem duas versões com o mesmo número. EX: 1
data_versao	Date	Data marcando quando é que a alteração foi efetuada. EX: 22/2/2222

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações

id_versão	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem duas versões com o mesmo número
data_versao	N	N	Podem existir valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
contribuidores	N:N	Versão	Users Versão
Versão de dados	1:N	Astros	Versão Astros

Sec 6.1.11 - Fonts

A entidade Fonts representa a informação relativa às fontes de onde veio a informação para as verões. Esta será a tabela onde estará presente a informação sobre os diferentes sites/livros/artigos com informação de onde vieram os dados da base de dados.

Atributos relevantes da entidade:

Nome do atributo	Tipo de Dados	Descrição
id_fonte	Long integer	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem duas fontes com o mesmo número
Título	Variable character(50)	Título da fonte de informação EX: wikipedia
Link	Variable character(50)	Link, caso haja, da fonte EX: http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/
data_consultada	Date	2/2/2222

autor	Variable character(30)	Nome do autor da fonte EX: Galileu Galilei
-------	------------------------	---

Restrições dos atributos da Entidade:

Nome do atributo	Aceita nulos?	Valores únicos?	Observações
id_fonte	N	S	Identificador(chave primária), não admite nulos. Não existem duas fontes com o mesmo número
Título	S	N	Podem existir valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
Link	S	N	Podem existir valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
data_consultada	N	N	Não podem existir valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.
autor	S	N	Podem existir valores nulos neste campo. Os valores deste campo podem não ser únicos.

Relacionamentos da Entidade:

Nome do Relacionamento	Cardinalidade	Entidade Relacionada	Participação Obrigatória
provém	1:1	Versão	Fonts Versão

Sec 6.2 - 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:

- Orbita
- Origina
- Constituído
- É
- Observado
- Descoberto em
- Classificação
- Limita
- Criado em
- Localização
- Descobriu em
- Trabalha em
- Versão de Dados
- Provém
- Contribuidores

Sec 6.2.1 - Relacionamento: Orbita

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Astros	Não	N:N	Não	Astros

Observações:

- Um astro pode orbitar outros astros ou em torno de si mesmo

Sec 6.2.2 - Relacionamento: Origina

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Astros	Não	N:N	Não	Astros

Observações:

- Um astro pode originar outros astros

Sec 6.2.3 - Relacionamento: Constituído

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Compósitos	Sim	N:N	Não	Astros

Observações:

- Um astro tem vários compósitos, e um compósito faz parte de vários astros

Sec 6.2.4 - Relacionamento: É

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Astros	Sim	N:1	Sim	Tipo de

Observações:

- Um astro é apenas um tipo de astro, mas um tipo de astro pode ter vários astros diferentes

Sec 6.2.5 - Relacionamento: Observado

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Astros	Sim	1:N	Sim	Update de Observação

Observações:

- Um astro tem várias observações mas uma observação é referente a apenas um astro

Sec 6.2.6 - Relacionamento: Descoberto em

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Astros	Não	N:N	Sim	Local

Observações:

- Um astro pode ter sido descoberto no trabalho em conjunto de vários locais
-

Um local pode ter descoberto vários astros

Sec 6.2.7 - Relacionamento: Classificação

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Agrupamento	Sim	N:1	Sim	Tipo de agrupamento

Observações:

- Um agrupamento é apenas um tipo de agrupamento, mas um tipo de agrupamento tem vários agrupamentos

Sec 6.2.8 - Relacionamento: Limita

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Tipo de astro	Sim	N:1	Não	Tipo de Agrupamento

Observações:

- Um tipo de astro pode constituir um tipo de agrupamento, mas um tipo de agrupamento é constituído por vários astros

Sec 6.2.9 - Relacionamento: Criado em

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Tipo de Argumento	Não	N:N	Sim	Local

Observações:

- Um tipo de agrupamento pode ter sido criado por várias instituições chegadas a um consenso

- Uma instituição pode ter participado na criação de mais do que um tipo de agrupamento.

Sec 6.2.10 - Relacionamento: Localização

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Update de Observação	Não	N:N	Sim	Local

Observações:

- Um update é feito em apenas um local, mas um local faz vários updates.

Sec 6.2.11 - Relacionamento: Descobriu em

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Local	Sim	1:N	Sim	Investigador

Observações:

- Vários Investigadores podem fazer estar associados a um local
- Um investigador pode estar somente associado a um local

Sec 6.2.12 - Relacionamento: Trabalha em

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Investigador	Não	N:N	Sim	Local

Observações:

- Um investigador pode trabalhar em vários locais, mas um local tem vários trabalhadores

Sec 6.2.13 - Relacionamento: Versão de Dados

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Versão	Sim	N:1	Sim	Astros

Observações:

- Uma versão tem apenas uma instância das informações dos astros, mas as informações dos astros podem ter várias versões.

Sec 6.2.14 - Relacionamento: Provém

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Versão	Sim	1:1	Sim	Fonts

Observações:

- Uma fonte tem apenas uma versão e uma versão tem apenas uma fonte

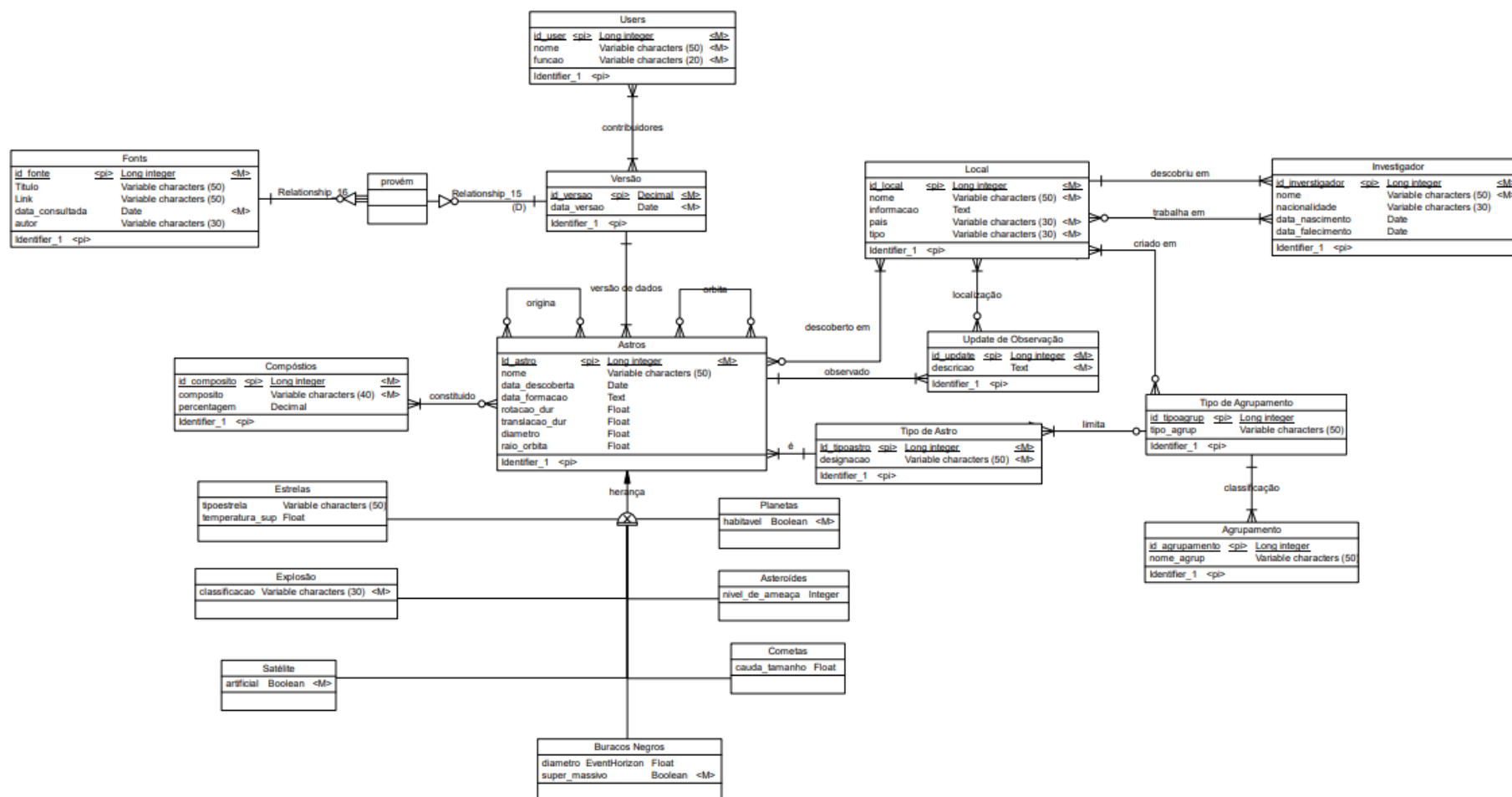
Sec 6.2.15 - Relacionamento: Contribuidores

Entidade	Obrigatório	Cardinalidade	Obrigatório	Entidade
Versão	Sim	N:N	Sim	Users

Observações:

- Um utilizador pode gerar várias versões
- A geração de uma versão poderá estar associada a mais do que um utilizador

Sec 6.3 - Diagrama do Modelo Conceptual



Cap 7 - Modelo Físico

Neste capítulo documenta-se detalhadamente todas as tabelas geradas para o Sistema de Gestão de Bases de Dados Relacional (SGBDR) Oracle, a partir do modelo Relacional definido no capítulo 6. Na subsecção 7.1, é descrita cada uma das tabelas (respectivos atributos e restrições de integridade), apresentando-se na secção 7.2 o modelo Físico (ou modelo de tabelas) completo, composto por todas as tabelas e restrições de integridade referencial. A secção 7.3 apresenta o código SQL necessário para criar as tabelas e as restrições definidas.

Sec 7.1 - Tabelas

Nesta secção são descritas as tabelas necessárias para implementar o negócio de venda de livros da livraria. Estas tabelas foram extraídas, tomando em consideração o modelo Entidade / Relacionamento definido no capítulo 6. As tabelas são as seguintes:

Sec 7.1.1 - Tabela Astros

Restrições da entidade:

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_astro	Integer	pk_id_astro	Primary key
id_tipoastro	Integer	fk_id_tipoastro	Foreign key references Tipo de Astro (id_tipoastro)
id_versao	integer	fk_id_versao	Foreign key references Versão (id_versao)
nome	varchar2(50)	ck_nome_unique	unique
nome	varchar2(50)	ck_nome_m	check(nome = upper(nome))
data_descoberta	date	ck_data_descoberta	check(data_descoberta between 0 and 99999999)
data_formacao	clob	ck_data_descoberta	check(data_descoberta = upper(data_descoberta))
rotacao_dur	float	ck_rotacao_dur	check(rotacao_dur between 0 and 99999999)
translacao_dur	float	ck_translacao_du	check(translacao_dur between 0 and 99999999)
diametro	float	ck_diametro	check(diametro between 0 and 99999999)
raio_orbita	float	ck_raio_orbita	check(raio_orbita between 0 and 99999999)

Sec 7.1.2 - Tabela Compósitos

Atributo(s)	Tipos de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
-------------	----------------	-------------------	---------------------------------------

id_composito	Integer	pk_id_composito	Primary key
composito	Varchar2(40)	ck_composito_uniq	Unique
composito	Varchar2(40)	ck_composito_m	CHECK (COMPOSITO = UPPER(COMPOSITO))
percentagem	Number	ck_percentagem	CHECK(percentagem BETWEEN 0 AND 100)

Sec 7.1.3 - Tabela Tipos de Astros

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
Id_tipoastro	integer	pk_id_tipoastro	Primary key
id_tipoagrup	integer	fk_id_tipoagrup	Foreign key references Tipo de Agrupamento (id_tipoagrup)
designacao	Varchar2(50)	ck_designacao_uniq	Unique
designacao	Varchar2(50)	ck_designacao_m	CHECK (DESIGNACAO = UPPER(DESIGNACAO))

Sec 7.1.4 - Tabela Agrupamento

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_agrupamento	integer	pk_id_agrupamento	Primary key
id_tipoagrup	integer	fk_id_tipoagrup	Foreign key references Tipo de Agrupamento (id_tipoagrup)
nome_agrup	Varchar2(20)	ck_nome_agrup_uniq	Unique
nome_agrup	Varchar2(20)	ck_nome_agrup-m	CHECK (nome_agrup = UPPER(NOME_AGRUP))

Sec 7.1.5 - Tabela Tipo de Agrupamento

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_tipoarup	integer	pk_id_tipoarup	Primary key
tipo_agrup	varchar3(50)	ck_tipo_agrup_uniq	Unique
tipo_agrup	Varchar2(50)	ck_tipo_agrup_m	CHECK (tipo_agrup = UPPER(tipo_agrup))

Sec 7.1.6 - Local

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_local	integer	pk_id_local	Primary key
nome	Varchar(50)	ck_nome_unique	Unique
nome	Varchar2(50)	ck_nome_m	check(nome = upper(NOME))
informação	clob	ck_informacao	CHECK (informação = UPPER(informação))
país	varchar(50)	ck_país	check(país = upper(PAÍS))
tipo	varchar2(50)	ck_tipo	check(tipo = upper(TIPO))

Sec 7.1.7 - Tabela Update de observação

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_update	integer	pk_id_update	Primary key
id_astro	integer	fk_id_astro	Foreign key references Astro (id_astro)
descricao	clob	ck_descricao_uniq	unique
descricao	clob	ck_descricao_m	CHECK (descricao = upper(DESCRICAO))

Sec 7.1.8 - Investigador

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_investigador	integer	pk_id_investigador	Primary key
id_local	integer	fk_id_local	Foreign key references Local (id_local)
nome	varchar2(50)	ck_nome	chack(nome=upper(NOME))
nacionalidade	varchar2(50)	ck_nacionalidade	check(nacionalidade = upper(NACIONALIDADE))
data_nascimento	date	ck_data_nascimento	check(data_nascimento <= SYSDATE)
data_nascimento	date	ck_data_nascimento	check(data_falecimento <= SYSDATE)

Sec 7.1.9 - Users

Atributo(s)	Tipo de Dados	Nome da Restrição	Restrições de Integridade Referencial
id_user	integer	pk_id_user	Primary key
nome	Varchar2(50)	ck_id_user	check(NOME = upper(NOME))
funcao	varchar2(50)	ck_funcao	check(funcao = upper(FUNCAO))

Sec 7.1.10 - Versão

Atributo(s) Tipo de Dados Nome da Restrição Restrições de Integridade Referencial

id_versao	integer	pk_id_versao	Primary key
data_versao	Date	ck_data_versao	check(data_versao <= SYSDATE)

Sec 7.1.11 - Fonts**Atributo(s) Tipo de Dados Nome da Restrição Restrições de Integridade Referencial**

id_fonte	integer	pk_id_fonte	Primary key
Titulo	VARCHAR2(50)	ck_titulo_uniq	Unique
Titulo	VARCHAR2(50)	ck_titulo_m	CHECK (titulo = UPPER(TITULO))
Link	VARCHAR2(50)	ck_link_uniq	Unique
Link	VARCHAR2(50)	ck_link_m	CHECK (titulo = UPPER(LINK))
Data_consultada	Date	ck_data_consultada	CHECK (data_consultada <= SYSDATE)
Autor	VARCHAR2(50)	ck_autor_m	CHECK (autor = UPPER(AUTOR))

Sec 7.2 - Diagrama do Modelo Físico



```

/*=====*/
/* DBMS name: ORACLE Version 11g */
/* Created on: 05/01/2022 18:48:42 */
/*=====*/

```

```
alter table AGRUPAMENTO
drop constraint FK_AGRUPAME_CLASSIFIC_TIPO_DE_;

alter table ASTEROIDES
drop constraint FK_ASTEROID_HERANCA5_ASTROS;

alter table ASTROS
drop constraint FK_ASTROS_E_TIPO_DE_;

alter table ASTROS
drop constraint FK_ASTROS_VERSAO_DE_VERSAO;

alter table BURACOS_NEGROS
drop constraint FK_BURACOS__HERANCA7_ASTROS;

alter table COMETAS
drop constraint FK_COMETAS_HERANCA6_ASTROS;

alter table CONSTITUIDO
drop constraint FK_CONSTITU_CONSTITUI_COMPOSTI;

alter table CONSTITUIDO
drop constraint FK_CONSTITU_CONSTITUI_ASTROS;

alter table CONTRIBUIDORES
drop constraint FK_CONTRIBU_CONTRIBUI_VERSAO;

alter table CONTRIBUIDORES
drop constraint FK_CONTRIBU_CONTRIBUI_USERS;

alter table CRIADO_EM
drop constraint FK_CRIADO_E_CRIADO_EM_LOCAL;

alter table CRIADO_EM
drop constraint FK_CRIADO_E_CRIADO_EM_TIPO_DE_;

alter table DESCOBERTO_EM
drop constraint FK_DESCOBER_DESCOBERT_ASTROS;

alter table DESCOBERTO_EM
drop constraint FK_DESCOBER_DESCOBERT_LOCAL;

alter table ESTRELAS
drop constraint FK_ESTRELAS_HERANCA_ASTROS;

alter table EXPLOSAO
drop constraint FK_EXPLOSAO_HERANCA2_ASTROS;
```

```
alter table INVESTIGADOR
drop constraint FK_INVESTIG_DESCOBRIU_LOCAL;

alter table LOCALIZACAO
drop constraint FK_LOCALIZA_LOCALIZAC_UPDATE_D;

alter table LOCALIZACAO
drop constraint FK_LOCALIZA_LOCALIZAC_LOCAL;

alter table ORBITA
drop constraint FK_ORBITA_ORBITA_ASTROS;

alter table ORBITA
drop constraint FK_ORBITA_ORBITA2_ASTROS;

alter table ORIGINA
drop constraint FK_ORIGINA_ORIGINA_ASTROS;

alter table ORIGINA
drop constraint FK_ORIGINA_ORIGINA2_ASTROS;

alter table PLANETAS
drop constraint FK_PLANETAS_HERANCA4_ASTROS;

alter table PROVEM
drop constraint FK_PROVEM_RELATIONS_VERSAO;

alter table PROVEM
drop constraint FK_PROVEM_RELATIONS_FONTS;

alter table SATELITE
drop constraint FK_SATELITE_HERANCA3_ASTROS;

alter table TIPO_DE_ASTRO
drop constraint FK_TIPO_DE__LIMITA_TIPO_DE_;

alter table TRABALHA_EM
drop constraint FK_TRABALHA_TRABALHA__LOCAL;

alter table TRABALHA_EM
drop constraint FK_TRABALHA_TRABALHA__INVESTIG;

alter table UPDATE_DE_OBSERVACAO
drop constraint FK_UPDATE_D_OBSERVADO_ASTROS;

drop index CLASSIFICACAO_FK;

drop table AGRUPAMENTO cascade constraints;

drop table ASTEROIDES cascade constraints;
```



```
drop index E_FK;  
drop index VERSAO_DE_DADOS_FK;  
drop table ASTROS cascade constraints;  
drop table BURACOS_NEGROS cascade constraints;  
drop table COMETAS cascade constraints;  
drop table COMPOSTIOS cascade constraints;  
drop index CONSTITUIDO2_FK;  
drop index CONSTITUIDO_FK;  
drop table CONSTITUIDO cascade constraints;  
drop index CONTRIBUIDORES2_FK;  
drop index CONTRIBUIDORES_FK;  
drop table CONTRIBUIDORES cascade constraints;  
drop index CRIADO_EM2_FK;  
drop index CRIADO_EM_FK;  
drop table CRIADO_EM cascade constraints;  
drop index DESCOBERTO_EM2_FK;  
drop index DESCOBERTO_EM_FK;  
drop table DESCOBERTO_EM cascade constraints;  
drop table ESTRELAS cascade constraints;  
drop table EXPLOSAO cascade constraints;  
drop table FONTS cascade constraints;  
drop index DESCOBRIU_EM_FK;  
drop table INVESTIGADOR cascade constraints;  
drop table LOCAL cascade constraints;  
drop index LOCALIZACAO2_FK;  
drop index LOCALIZACAO_FK;
```

```
drop table LOCALIZACAO cascade constraints;

drop index ORBITA2_FK;

drop index ORBITA_FK;

drop table ORBITA cascade constraints;

drop index ORIGINA2_FK;

drop index ORIGINA_FK;

drop table ORIGINA cascade constraints;

drop table PLANETAS cascade constraints;

drop index RELATIONSHIP_16_FK;

drop index RELATIONSHIP_15_FK;

drop table PROVEM cascade constraints;

drop table SATELITE cascade constraints;

drop table TIPO_DE_AGRUPAMENTO cascade constraints;

drop index LIMITA_FK;

drop table TIPO_DE_ASTRO cascade constraints;

drop index TRABALHA_EM2_FK;

drop index TRABALHA_EM_FK;

drop table TRABALHA_EM cascade constraints;

drop index OBSERVADO_FK;

drop table UPDATE_DE_OBSERVACAO cascade constraints;

drop table USERS cascade constraints;

drop table VERSAO cascade constraints;

/*=====*/
/* Table: AGRUPAMENTO */
/*=====*/
create table AGRUPAMENTO
(
ID_AGRUPAMENTO INTEGER not null,
```

```

ID_TIPOAGRUP INTEGER not null,
NOME_AGRUP VARCHAR2(50) not null,
constraint PK_AGRUPAMENTO primary key (ID_AGRUPAMENTO)
);

/*=====*/
/* Index: CLASSIFICACAO_FK */
/*=====*/
create index CLASSIFICACAO_FK on AGRUPAMENTO (
ID_TIPOAGRUP ASC
);

/*=====*/
/* Table: ASTEROIDES */
/*=====*/
create table ASTEROIDES
(
ID_ASTRO INTEGER not null,
ID_TIPOASTRO INTEGER,
ID_VERSAO NUMBER,
NOME VARCHAR2(50),
DATA_DESCOBERTA DATE,
DATA_FORMACAO CLOB,
ROTACAO_DUR FLOAT,
TRANSLACAO_DUR FLOAT,
DIAMETRO FLOAT,
RAIO_ORBITA FLOAT,
NIVEL_DE_AMEACA INTEGER,
constraint PK_ASTEROIDES primary key (ID_ASTRO)
);

/*=====*/
/* Table: ASTROS */
/*=====*/
create table ASTROS
(
ID_ASTRO INTEGER not null,
ID_TIPOASTRO INTEGER not null,
ID_VERSAO NUMBER not null,
NOME VARCHAR2(50),
DATA_DESCOBERTA DATE,
DATA_FORMACAO CLOB,
ROTACAO_DUR FLOAT,
TRANSLACAO_DUR FLOAT,
DIAMETRO FLOAT,

```

```
RAIO_ORBITA FLOAT,  
constraint PK_ASTROS primary key (ID_ASTRO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: VERSAO_DE_DADOS_FK */  
/*=====*/  
create index VERSAO_DE_DADOS_FK on ASTROS (  
ID_VERSAO ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: E_FK */  
/*=====*/  
create index E_FK on ASTROS (  
ID_TIPOASTRO ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: BURACOS_NEGROS */  
/*=====*/  
create table BURACOS_NEGROS  
(  
ID_ASTRO INTEGER not null,  
ID_TIPOASTRO INTEGER,  
ID_VERSAO NUMBER,  
NOME VARCHAR2(50),  
DATA_DESCOBERTA DATE,  
DATA_FORMACAO CLOB,  
ROTACAO_DUR FLOAT,  
TRANSLACAO_DUR FLOAT,  
DIAMETRO FLOAT,  
RAIO_ORBITA FLOAT,  
DIAMETRO_EVENTHORIZON FLOAT,  
SUPER_MASSIVO SMALLINT not null,  
constraint PK_BURACOS_NEGROS primary key (ID_ASTRO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: COMETAS */  
/*=====*/  
create table COMETAS  
(  
ID_ASTRO INTEGER not null,  
ID_TIPOASTRO INTEGER,  
ID_VERSAO NUMBER,  
NOME VARCHAR2(50),
```

```
DATA_DESCOBERTA DATE,  
DATA_FORMACAO CLOB,  
ROTACAO_DUR FLOAT,  
TRANSLACAO_DUR FLOAT,  
DIAMETRO FLOAT,  
RAIO_ORBITA FLOAT,  
CAUDA_TAMANHO FLOAT,  
constraint PK_COMETAS primary key (ID_ASTRO)  
);
```

```
/*=====*/  
/* Table: COMPOSTIOS */  
/*=====*/  
create table COMPOSTIOS  
(  
ID_COMPOSITO INTEGER not null,  
COMPOSITO VARCHAR2(40) not null,  
PERCENTAGEM NUMBER,  
constraint PK_COMPOSTIOS primary key (ID_COMPOSITO)  
);
```

```
/*=====*/  
/* Table: CONSTITUIDO */  
/*=====*/  
create table CONSTITUIDO  
(  
ID_COMPOSITO INTEGER not null,  
ID_ASTRO INTEGER not null,  
constraint PK_CONSTITUIDO primary key (ID_COMPOSITO, ID_ASTRO)  
);
```

```
/*=====*/  
/* Index: CONSTITUIDO_FK */  
/*=====*/  
create index CONSTITUIDO_FK on CONSTITUIDO (  
ID_COMPOSITO ASC  
);
```

```
/*=====*/  
/* Index: CONSTITUIDO2_FK */  
/*=====*/  
create index CONSTITUIDO2_FK on CONSTITUIDO (  
ID_ASTRO ASC  
);
```

```
/*=====*/
/* Table: CONTRIBUIDORES */
/*=====*/
create table CONTRIBUIDORES
(
ID_VERSAO NUMBER not null,
ID_USER INTEGER not null,
constraint PK_CONTRIBUIDORES primary key (ID_VERSAO, ID_USER)
);

/*=====*/
/* Index: CONTRIBUIDORES_FK */
/*=====*/
create index CONTRIBUIDORES_FK on CONTRIBUIDORES (
ID_VERSAO ASC
);

/*=====*/
/* Index: CONTRIBUIDORES2_FK */
/*=====*/
create index CONTRIBUIDORES2_FK on CONTRIBUIDORES (
ID_USER ASC
);

/*=====*/
/* Table: CRIADO_EM */
/*=====*/
create table CRIADO_EM
(
ID_LOCAL INTEGER not null,
ID_TIPOAGRUP INTEGER not null,
constraint PK_CRIADO_EM primary key (ID_LOCAL, ID_TIPOAGRUP)
);

/*=====*/
/* Index: CRIADO_EM_FK */
/*=====*/
create index CRIADO_EM_FK on CRIADO_EM (
ID_LOCAL ASC
);

/*=====*/
/* Index: CRIADO_EM2_FK */
/*=====*/
create index CRIADO_EM2_FK on CRIADO_EM (
ID_TIPOAGRUP ASC
);
```

```
/*=====*/
/* Table: DESCOBERTO_EM */
/*=====*/
create table DESCOBERTO_EM
(
ID_ASTRO INTEGER not null,
ID_LOCAL INTEGER not null,
constraint PK_DESCOBERTO_EM primary key (ID_ASTRO, ID_LOCAL)
);

/*=====*/
/* Index: DESCOBERTO_EM_FK */
/*=====*/
create index DESCOBERTO_EM_FK on DESCOBERTO_EM (
ID_ASTRO ASC
);

/*=====*/
/* Index: DESCOBERTO_EM2_FK */
/*=====*/
create index DESCOBERTO_EM2_FK on DESCOBERTO_EM (
ID_LOCAL ASC
);

/*=====*/
/* Table: ESTRELAS */
/*=====*/
create table ESTRELAS
(
ID_ASTRO INTEGER not null,
ID_TIPOASTRO INTEGER,
ID_VERSAO NUMBER,
NOME VARCHAR2(50),
DATA_DESCOBERTA DATE,
DATA_FORMACAO CLOB,
ROTACAO_DUR FLOAT,
TRANSLACAO_DUR FLOAT,
DIAMETRO FLOAT,
RAIO_ORBITA FLOAT,
TIPOESTRELA VARCHAR2(50) not null,
TEMPERATURA_SUP FLOAT,
constraint PK_ESTRELAS primary key (ID_ASTRO)
);

/*=====*/
/* Table: EXPLOSAO */
/*=====*/
```

```
create table EXPLOSAO
(
  ID_ASTRO INTEGER not null,
  ID_TIPOASTRO INTEGER,
  ID_VERSAO NUMBER,
  NOME VARCHAR2(50),
  DATA_DESCOBERTA DATE,
  DATA_FORMACAO CLOB,
  ROTACAO_DUR FLOAT,
  TRANSLACAO_DUR FLOAT,
  DIAMETRO FLOAT,
  RAO_ORBITA FLOAT,
  CLASSIFICACAO VARCHAR2(30) not null,
  constraint PK_EXPLOSAO primary key (ID_ASTRO)
);

/*=====*/
/* Table: FONTS */
/*=====*/
create table FONTS
(
  ID_FONTE INTEGER not null,
  TITULO VARCHAR2(50),
  LINK VARCHAR2(50),
  DATA_CONSULTADA DATE not null,
  AUTOR VARCHAR2(30),
  constraint PK_FONTS primary key (ID_FONTE)
);

/*=====*/
/* Table: INVESTIGADOR */
/*=====*/
create table INVESTIGADOR
(
  ID_INVERSTIGADOR INTEGER not null,
  ID_LOCAL INTEGER not null,
  NOME VARCHAR2(50) not null,
  NACIONALIDADE VARCHAR2(30),
  DATA_NASCIMENTO DATE,
  DATA_FALECIMENTO DATE,
  constraint PK_INVESTIGADOR primary key (ID_INVERSTIGADOR)
);

/*=====*/
/* Index: DESCOBRIU_EM_FK */
/*=====*/
```



```
create index DESCOBRIU_EM_FK on INVESTIGADOR (
ID_LOCAL ASC
);

/*=====*/
/* Table: LOCAL */
/*=====*/
create table LOCAL
(
ID_LOCAL INTEGER not null,
NOME VARCHAR2(50) not null,
INFORMACAO CLOB,
PAIS VARCHAR2(30) not null,
TIPO VARCHAR2(30) not null,
constraint PK_LOCAL primary key (ID_LOCAL)
);

/*=====*/
/* Table: LOCALIZACAO */
/*=====*/
create table LOCALIZACAO
(
ID_UPDATE INTEGER not null,
ID_LOCAL INTEGER not null,
constraint PK_LOCALIZACAO primary key (ID_UPDATE, ID_LOCAL)
);

/*=====*/
/* Index: LOCALIZACAO_FK */
/*=====*/
create index LOCALIZACAO_FK on LOCALIZACAO (
ID_UPDATE ASC
);

/*=====*/
/* Index: LOCALIZACAO2_FK */
/*=====*/
create index LOCALIZACAO2_FK on LOCALIZACAO (
ID_LOCAL ASC
);

/*=====*/
/* Table: ORBITA */
/*=====*/
create table ORBITA
(
ID_ASTRO INTEGER not null,
```

```
AST_ID_ASTRO INTEGER not null,  
constraint PK_ORBITA primary key (ID_ASTRO, AST_ID_ASTRO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: ORBITA_FK */  
/*=====*/  
create index ORBITA_FK on ORBITA (  
ID_ASTRO ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: ORBITA2_FK */  
/*=====*/  
create index ORBITA2_FK on ORBITA (  
AST_ID_ASTRO ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: ORIGINA */  
/*=====*/  
create table ORIGINA  
(  
ID_ASTRO INTEGER not null,  
AST_ID_ASTRO INTEGER not null,  
constraint PK_ORIGINA primary key (ID_ASTRO, AST_ID_ASTRO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: ORIGINA_FK */  
/*=====*/  
create index ORIGINA_FK on ORIGINA (  
ID_ASTRO ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: ORIGINA2_FK */  
/*=====*/  
create index ORIGINA2_FK on ORIGINA (  
AST_ID_ASTRO ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: PLANETAS */  
/*=====*/  
create table PLANETAS  
(  
ID_ASTRO INTEGER not null,
```

```

ID_TIPOASTRO INTEGER,
ID_VERSAO NUMBER,
NOME VARCHAR2(50),
DATA_DESCOBERTA DATE,
DATA_FORMACAO CLOB,
ROTACAO_DUR FLOAT,
TRANSLACAO_DUR FLOAT,
DIAMETRO FLOAT,
RAIO_ORBITA FLOAT,
HABITAVEL SMALLINT not null,
constraint PK_PLANETAS primary key (ID_ASTRO)
);

```

```

/*=====*/
/* Table: PRODEM */
/*=====*/

```

```

create table PRODEM
(
ID_VERSAO NUMBER not null,
ID_FONTE INTEGER not null,
constraint PK_PRODEM primary key (ID_VERSAO, ID_FONTE)
);

```

```

/*=====*/
/* Index: RELATIONSHIP_15_FK */
/*=====*/

```

```

create index RELATIONSHIP_15_FK on PRODEM (
ID_VERSAO ASC
);

```

```

/*=====*/
/* Index: RELATIONSHIP_16_FK */
/*=====*/

```

```

create index RELATIONSHIP_16_FK on PRODEM (
ID_FONTE ASC
);

```

```

/*=====*/
/* Table: SATELITE */
/*=====*/

```

```

create table SATELITE
(
ID_ASTRO INTEGER not null,
ID_TIPOASTRO INTEGER,
ID_VERSAO NUMBER,
NOME VARCHAR2(50),
DATA_DESCOBERTA DATE,

```

```
DATA_FORMACAO CLOB,  
ROTACAO_DUR FLOAT,  
TRANSLACAO_DUR FLOAT,  
DIAMETRO FLOAT,  
RAIO_ORBITA FLOAT,  
ARTIFICIAL SMALLINT not null,  
constraint PK_SATELITE primary key (ID_ASTRO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: TIPO_DE_AGRUPAMENTO */  
/*=====*/  
create table TIPO_DE_AGRUPAMENTO  
(  
ID_TIPOAGRUP INTEGER not null,  
TIPO_AGRUP VARCHAR2(50) not null,  
constraint PK_TIPO_DE_AGRUPAMENTO primary key (ID_TIPOAGRUP)  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: TIPO_DE_ASTRO */  
/*=====*/  
create table TIPO_DE_ASTRO  
(  
ID_TIPOASTRO INTEGER not null,  
ID_TIPOAGRUP INTEGER,  
DESIGNACAO VARCHAR2(50) not null,  
constraint PK_TIPO_DE_ASTRO primary key (ID_TIPOASTRO)  
);  
  
/*=====*/  
/* Index: LIMITA_FK */  
/*=====*/  
create index LIMITA_FK on TIPO_DE_ASTRO (  
ID_TIPOAGRUP ASC  
);  
  
/*=====*/  
/* Table: TRABALHA_EM */  
/*=====*/  
create table TRABALHA_EM  
(  
ID_LOCAL INTEGER not null,  
ID_INVERSTIGADOR INTEGER not null,  
constraint PK_TRABALHA_EM primary key (ID_LOCAL, ID_INVERSTIGADOR)  
);
```

```
/*=====*/
/* Index: TRABALHA_EM_FK */
/*=====*/
create index TRABALHA_EM_FK on TRABALHA_EM (
ID_LOCAL ASC
);

/*=====*/
/* Index: TRABALHA_EM2_FK */
/*=====*/
create index TRABALHA_EM2_FK on TRABALHA_EM (
ID_INVERSTIGADOR ASC
);

/*=====*/
/* Table: UPDATE_DE_OBSERVACAO */
/*=====*/
create table UPDATE_DE_OBSERVACAO
(
ID_UPDATE INTEGER not null,
ID_ASTRO INTEGER not null,
DESCRICAO CLOB not null,
constraint PK_UPDATE_DE_OBSERVACAO primary key (ID_UPDATE)
);

/*=====*/
/* Index: OBSERVADO_FK */
/*=====*/
create index OBSERVADO_FK on UPDATE_DE_OBSERVACAO (
ID_ASTRO ASC
);

/*=====*/
/* Table: USERS */
/*=====*/
create table USERS
(
ID_USER INTEGER not null,
NOME VARCHAR2(50) not null,
FUNCAO VARCHAR2(20) not null,
constraint PK_USERS primary key (ID_USER)
);

/*=====*/
/* Table: VERSAO */
/*=====*/
create table VERSAO
```

```
(
  ID_VERSAO NUMBER not null,
  DATA_VERSAO DATE not null,
  constraint PK_VERSAO primary key (ID_VERSAO)
);

alter table AGRUPAMENTO
add constraint FK_AGRUPAME_CLASSIFIC_TIPO_DE_ foreign key (ID_TIPOAGRUP)
references TIPO_DE_AGRUPAMENTO (ID_TIPOAGRUP);

alter table ASTEROIDES
add constraint FK_ASTEROID_HERANCA5_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table ASTROS
add constraint FK_ASTROS_E_TIPO_DE_ foreign key (ID_TIPOASTRO)
references TIPO_DE_ASTRO (ID_TIPOASTRO);

alter table ASTROS
add constraint FK_ASTROS_VERSAO_DE_VERSAO foreign key (ID_VERSAO)
references VERSAO (ID_VERSAO);

alter table BURACOS_NEGROS
add constraint FK_BURACOS_HERANCA7_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table COMETAS
add constraint FK_COMETAS_HERANCA6_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table CONSTITUIDO
add constraint FK_CONSTITU_CONSTITUI_COMPOSTI foreign key (ID_COMPOSITO)
references COMPOSTIOS (ID_COMPOSITO);

alter table CONSTITUIDO
add constraint FK_CONSTITU_CONSTITUI_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table CONTRIBUIDORES
add constraint FK_CONTRIBU_CONTRIBUI_VERSAO foreign key (ID_VERSAO)
references VERSAO (ID_VERSAO);

alter table CONTRIBUIDORES
add constraint FK_CONTRIBU_CONTRIBUI_USERS foreign key (ID_USER)
references USERS (ID_USER);
```

```
alter table CRIADO_EM
add constraint FK_CRIADO_E_CRIADO_EM_LOCAL foreign key (ID_LOCAL)
references LOCAL (ID_LOCAL);

alter table CRIADO_EM
add constraint FK_CRIADO_E_CRIADO_EM_TIPO_DE_ foreign key (ID_TIPOAGRUP)
references TIPO_DE_AGRUPAMENTO (ID_TIPOAGRUP);

alter table DESCOBERTO_EM
add constraint FK_DESCOBER_DESCOBERT_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table DESCOBERTO_EM
add constraint FK_DESCOBER_DESCOBERT_LOCAL foreign key (ID_LOCAL)
references LOCAL (ID_LOCAL);

alter table ESTRELAS
add constraint FK_ESTRELAS_HERANCA_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table EXPLOSAO
add constraint FK_EXPLOSAO_HERANCA2_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table INVESTIGADOR
add constraint FK_INVESTIG_DESCOBRUI_LOCAL foreign key (ID_LOCAL)
references LOCAL (ID_LOCAL);

alter table LOCALIZACAO
add constraint FK_LOCALIZA_LOCALIZAC_UPDATE_D foreign key (ID_UPDATE)
references UPDATE_DE_OBSERVACAO (ID_UPDATE);

alter table LOCALIZACAO
add constraint FK_LOCALIZA_LOCALIZAC_LOCAL foreign key (ID_LOCAL)
references LOCAL (ID_LOCAL);

alter table ORBITA
add constraint FK_ORBITA_ORBITA_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table ORBITA
add constraint FK_ORBITA_ORBITA2_ASTROS foreign key (AST_ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table ORIGINA
add constraint FK_ORIGINA_ORIGINA_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);
```

```
alter table ORIGINA
add constraint FK_ORIGINA_ORIGINA2_ASTROS foreign key (AST_ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table PLANETAS
add constraint FK_PLANETAS_HERANCA4_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table PRODEM
add constraint FK_PRODEM_RELATIONS_VERSAO foreign key (ID_VERSAO)
references VERSAO (ID_VERSAO);

alter table PRODEM
add constraint FK_PRODEM_RELATIONS_FONTES foreign key (ID_FONTE)
references FONTES (ID_FONTE);

alter table SATELITE
add constraint FK_SATELITE_HERANCA3_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);

alter table TIPO_DE_ASTRO
add constraint FK_TIPO_DE__LIMITA_TIPO_DE_ foreign key (ID_TIPOAGRUP)
references TIPO_DE_AGRUPAMENTO (ID_TIPOAGRUP);

alter table TRABALHA_EM
add constraint FK_TRABALHA_TRABALHA__LOCAL foreign key (ID_LOCAL)
references LOCAL (ID_LOCAL);

alter table TRABALHA_EM
add constraint FK_TRABALHA_TRABALHA__INVESTIG foreign key (ID_INVERSTIGADOR)
references INVESTIGADOR (ID_INVERSTIGADOR);

alter table UPDATE_DE_OBSERVACAO
add constraint FK_UPDATE_D_OBSERVADO_ASTROS foreign key (ID_ASTRO)
references ASTROS (ID_ASTRO);
```

Cap 8 - Pesquisas SQL

Q1 - Obter resultados no motor de pesquisa


```
Select Astros.nome  
  
From Astros a, Tipo_de_Astros tpa  
  
Where a.id_tipoastro = tpa.id_tipoastro and upper(a.nome) like '%T%'  
  
Order by 1;
```

Q2 - Obter a rotação de um planeta em torno do seu próprio eixo

```
Select Astros.rotacao_dur  
  
From Astros a, Tipo_de_Astro tpa  
  
Where a.id_tipoastro = tpa.id_tipoastro and upper(nome) = 'TERRA';
```

Q3 - Obter a descrição de um Investigador

```
Select descricao  
  
From Investigador  
  
Where upper(nome) = 'Galileu' and id_investigador = 321;
```

Q4 - Obter a descrição de um laboratório de pesquisa

```
Select descricao  
  
From Local  
  
Where upper(tipo) = 'LABORATÓRIO' and upper(nome) = 'OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO DE LISBOA'
```

Q5 - Obter a informação sobre os astros de um determinado agrupamento com o nome "Milky Way"

```
Select a.nome, ta.tipo  
From Astros a, Tipo_de_Astros ta, (select tgrup.id_tipo_agrup  
                                From Tipo_de_Agrupamento tgrup, Agrupamento agrup  
                                Where tgrup.id_tipoagrup = agrup.id_tipoagrup  
                                and upper(agrup.nome_agrup) = 'MILKY WAY') tab  
Where a.id_astro = ta.id_astro and ta.id_tipo_agrup = tab.id_tipo_agrup;
```

Cap 9 - Conclusões

Este projeto engrandeceu as nossas visões em relação ao desenvolvimento de uma base de dados direcionada para um problema real e possibilitou-nos uma melhor familiarização com os mecanismos de bases de dados do Oracle.

A base de dados possibilitaria o fácil e credível acesso do povo a todo o mundo celeste, possivelmente inspirando novas gerações de engenheiros, incitando-os para a nova era da exploração espacial.

Devido à sua natureza aberta não estaria dependente de um negócio e poderia continuar a ser desenvolvida até um futuro longínquo.

Na sua implementação aprendemos todas as intrinsecidades da implementação de uma base de dados com valor real tornando-nos mais aptos a fazer fora do ambiente didático.

Cap 10 - Referências Bibliográficas

- https://ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb_query.html#!/%23results
- <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_gal%C3%A1xias
- <https://github.com>
- [Moodle.isec.pt](https://moodle.isec.pt)
- <https://www.sap.com/products/powerdesigner-data-modeling-tools.html>

Cap 11 - Anexos

