

# ER Tutorial: do ER examples

Fast notes on ER modeling

Courses: Database Systems, Databases and Information Analysis

Author: Pedro Furtado, professor at University of Coimbra, Portugal.

In this tutorial we learn how to model an ER.

Software: [onda.dei.uc.pt](http://onda.dei.uc.pt)

Aula 8 - Lab .....	1
Aula 9 Lab .....	3
Aulas TP.....	6
Extras.....	7

## Aula 8 - Lab

### Aula 8.1 - Vendas/Sales & Invoice

- (a) Crie um ER no [onda.dei.uc.pt](http://onda.dei.uc.pt) para representar vendas de produtos numa loja de hipermercado como o continente. Tem de conseguir representar uma venda como a mostrada na fatura seguinte. No lado direito tem um exemplo de Venda e de Produto que pode usar como base a acrescentar tudo o que falta, quer nessas entidades, quer no diagrama em geral:

- (a) Create an ER on [onda.dei.uc.pt](http://onda.dei.uc.pt) to represent product sales in a hypermarket store like Continente. You must be able to represent a sale like the one shown on the following invoice. On the right side you have an example of Sales and Product that you can use as a basis to add everything that is missing, both in these entities and in the diagram in general:



Venda			
nrFactura	Int	PK	AU
data	Date		
total s iva	Int		
total	Int		
nrContribuinte	Int		

Produto		
codBarras	Char	PK
nome	VChr	
marca	VChr	
modelo	VChr	
size	Int	

(teacher: give 15 mins?)

(b) Obtenha as tabelas e insira os dados para a fatura mostrada (para simplificar, insira apenas os primeiros 4 productos da compra).

(b) Get the tables and enter the data for the following invoice (for simplicity, enter only the first 4 products of the purchase).

(teacher: give 15 mins?)

(c) Use duas pesquisas (queries) para obter toda a informação que encontra na fatura mostrada.

c) Use two queries to get all the information you find on the invoice shown.

(teacher: give 10 mins?)

## Aula 8.2 - Testes de Cadeiras

Pretende-se uma base de dados que permite realizar testes online em cadeiras, e regista ainda a correcção e classificações. O teste tem um tipo, cadeira, nível, ano e semestre e tem perguntas associadas, com o texto da pergunta, a resposta correcta e a cotação da pergunta. A base de dados contém também os alunos da escola. Sempre que um aluno faz um teste, regista-se na base de dados cada resposta do aluno (texto e/ou BLOB). Segue-se um processo de correcção online pelo(s) professor(es) que atribui(em) uma classificação a cada resposta a cada pergunta. A classificação final é calculada automaticamente, mas o professor pode depois ajustar esse valor e adicionar observações que pretenda registar.

Create a database for online tests in courses, also recording the correction and classifications. The test has a type, course, level, year and semester and has associated questions, with the question text, correct answer and question rating. The database also contains the school's students. Whenever a student takes a test, each student's answer (text and/or BLOB) is registered in the database. There follows an online correction procedure done by the teacher(s) who assigns a rating to each answer to each question and a final rating to the student is computed automatically. The teacher can then optionally adjust the total classification (in which case the database will have both the computed classification and the adjusted classification) and add observations.

### Eleições (english version at the end)

Pretende-se desenvolver uma base de dados para eleições:

- A Comissão Nacional de Eleições pretende ter uma base de dados para gerir as próximas eleições em que os eleitores já vão votar por um processo electrónico.
- O cartão de eleitor passará a ser um cartão magnético (do tipo do Multibanco), que o identificará univocamente, podendo os eleitores votar nos terminais Multibanco (usando o cartão de eleitor) ou pela Internet.
- Para votar o utilizador terá apenas de ir ao Multibanco mais próximo no dia definido para as eleições, introduzir o cartão na máquina e digitar o seu código secreto recebido da Comissão Nacional de Eleições. Depois basta escolher o partido ou coligação em que deseja votar e sair.
- Na Internet o eleitor deverá aceder à página da Comissão Nacional de Eleições, digitar manualmente o número do seu cartão de eleitor e o código secreto, votando depois de forma semelhante ao que pode fazer nos terminais Multibanco.
- Este sistema tem muitas vantagens, tais como eliminar a operação de contagem de votos (que demora bastante tempo e dá azo a erros e a fraudes) ou permitir a um eleitor votar em qualquer ponto do País, independentemente da freguesia onde está recenseado.
- Deixa também de ser necessário ter o antiquado sistema de mesas de voto. O projecto do esquema de dados desta aplicação deve obedecer aos seguintes requisitos:
  - – O novo sistema destina-se às eleições para a assembleia da república, eleições autárquicas e presidenciais, devendo poder armazenar os resultados de diversas eleições, de forma a tornar fáceis as comparações entre votações em eleições sucessivas.
  - – A base de dados regista informação sobre todos os eleitores. Para além da informação habitual (nome, endereço postal, data de nascimento, BI, etc.) é necessário registar também o número do cartão do eleitor e o seu código secreto (este atributo será cifrado na tabela mas isso faz parte da matéria de Bases de Dados II). Não se esqueça de que o número de leitores é muito grande, pelo que é importante normalizar as tabelas que registam informação sobre eleitores para minimizar o espaço ocupado pela base de dados.
  - – Cada eleitor está recenseado numa freguesia, pelo que apesar de poder votar em qualquer lugar, o seu voto ficará associado à freguesia onde o votante está recenseado. Isto não é muito importante para as eleições para a assembleia da república, que tem carácter nacional, mas é muito relevante para as eleições autárquicas. Claro está que a base de dados necessita de ter informação relativa à divisão administrativa do país, ou seja, precisa de conhecer todas as freguesias, concelhos e distritos portugueses.
  - – A uma dada eleição concorrem partidos ou coligações de partidos. Estes partidos e/ou coligações podem variar ao longo do tempo, ou seja de eleição para eleição. No caso particular das eleições autárquicas, e para simplificar, vamos admitir em todas as freguesias concorrem os mesmos partidos e/ou coligações (como se sabe, não é assim na realidade, visto cada freguesia ter boletins de voto próprios para as autárquicas). Nas eleições presidenciais as candidaturas são, obviamente, em nome individual.
  - – O sistema tem de garantir o anonimato dos votos, ou seja, na base de dados não poderá ficar armazenada qualquer informação que permita relacionar um eleitor com o seu voto. No entanto, é necessário evitar que o mesmo eleitor vote mais do que uma vez na mesma eleição.

(a) Apresente um diagrama ER que represente correctamente a estrutura da base de dados pretendida.

(teacher: 30 mins)

(b) Mostre também o esquema físico.

(c) Insira dados da ultima eleição para a assembleia da republica e da ultima eleição para presidente da republica em Portugal (procure na web). Para simplificar considere apenas os 4 partidos e candidatos a presidente mais votados e, também para simplificar, considere só quatro eleitores de duas localidades

(teacher: 20 mins)

(d) Faça uma pesquisa que mostre os votos que obteve cada partido nacionalmente na eleição que adicionou para assembleia, em valor absoluto e relativo (percentagem), ordenados decrescentemente. Faça o mesmo para a eleição presidencial.

(teacher: 10 mins)

(e) Repita a pesquisa anterior para a assembleia, mas agora mostre por localidade.

(teacher: 5 mins)

Elections (English):

- The National Elections Commission intends to have a database to manage the upcoming elections in which voters will already vote by an electronic process.
- The voter's card will become a magnetic card (Multibanco type), which will uniquely identify it, and voters can vote at ATM terminals (using the voter's card) or via the Internet.
- To vote, the user will only have to go to the nearest ATM on the day defined for the elections, insert the card in the machine and enter the secret code received from the National Election Commission. Then just choose the party or coalition you want to vote for and leave.
- On the Internet, voters must access the website of the National Elections Commission, manually enter their voter card number and secret code, then vote in a similar way to what they can do at Multibanco terminals.
- This system has many advantages, such as eliminating the operation of counting votes (which takes a long time and gives rise to errors and fraud) or allowing a voter to vote anywhere in the country, regardless of the parish where he is registered.
- It is also no longer necessary to have the old-fashioned system of polling stations. The design of the data schema of this application must comply with the following requirements:
  - The new system is intended for elections to the Assembly of the Republic, municipal and presidential elections, and should be able to store the results of several elections, in order to make comparisons between votes in successive elections easier.
  - The database records information about all voters. In addition to the usual information (name, postal address, date of birth, ID, etc.) it is also necessary to register the voter's card number and its secret code (this attribute will be encrypted in the table but this is part of the Bases matter of Data II). Do not forget that the number of readers is very large, so it is important to normalize the tables that record information about voters to minimize the space occupied by the database.
  - Each voter is registered in a parish, so despite being able to vote anywhere, his vote will be associated with the parish where the voter is registered. This is not very important for elections to the Assembly of the Republic, which have a national character, but it is very relevant for local elections. Of course, the database needs to have information on the administrative division of the country, that is, it needs to know all Portuguese parishes, municipalities and districts.
  - In a given election, parties or coalitions of parties compete. These parties and/or coalitions may vary over time, ie from election to election. In the particular case of local government elections, and for simplicity's sake, let's admit that all parishes are contested by the same parties and/or coalitions (as is well known, this is not the case in reality, since each parish has its own ballot papers for municipal elections). In presidential elections, candidacies are, of course, in individual names.
  - The system must guarantee the anonymity of votes, ie, no information can be stored in the database that would allow a voter to be related to their vote. However, it is necessary to prevent the same voter from voting more than once in the same election.

(a) Present an ER diagram that correctly represents the desired database structure.

(b) Also show the physical schema.

(c) Insert data from the last election for the Assembly of the Republic and the last election for President of the Republic in Portugal (search on the web). For simplicity, consider only the 4 most voted parties and presidential candidates and, also for simplicity, consider only four voters from two locations.

(d) Query to show the votes that each party obtained nationally in the election to the assembly, in absolute and relative values (percentage), ordered in descending order. Do the same for the presidential election.

(f) Repeat the previous search for the assembly, but now show by location.

## Aula 8 TP - Analises ao Sangue

Uma análise ao sangue, que é feita a um paciente, pretende medir os valores de parâmetros, tais como hemoglobina, plaquetas, glóbulos brancos. Uma dada análise pode medir mais ou menos parâmetros, e cada um desses parâmetros tem um intervalo de valores aceitáveis e um valor normal. Os valores e os intervalos aceitáveis tem de ser registados como numéricos de forma a aplicação conseguir detetar automaticamente sempre que valores estão fora do normal. Existirá um médico responsável pela análise.

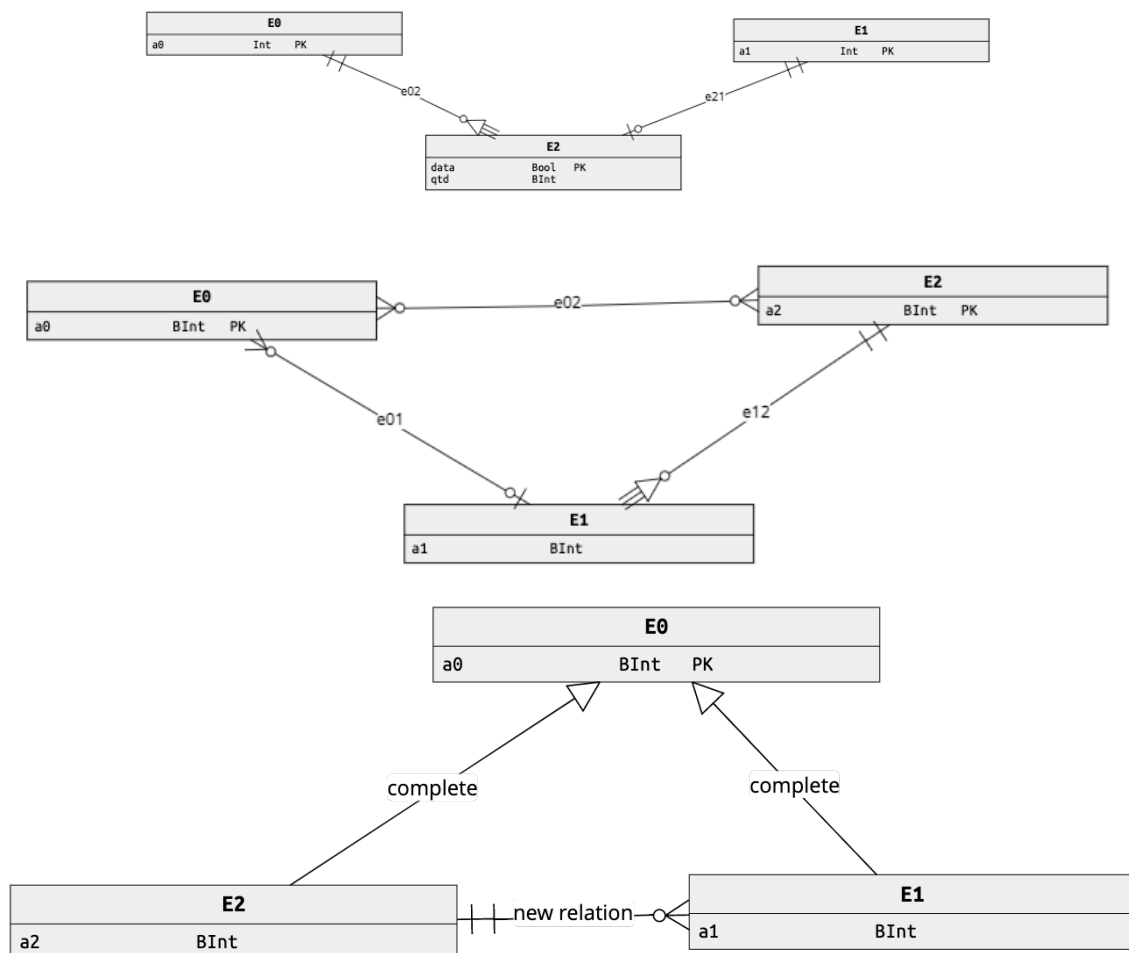
- (a) Desenhe um ER para o problema.
- (b) Desenhe o diagrama físico

EXTRA (para fazer onde houver tempo):

- (c) Insira dados e faça uma pesquisa que mostre os resultados de uma análise e que revele um ou dois parâmetros fora do intervalo aceitável. Deve mostrar:  
“analise parâmetro valor estáFora? minAceitavel maxAceitavel”

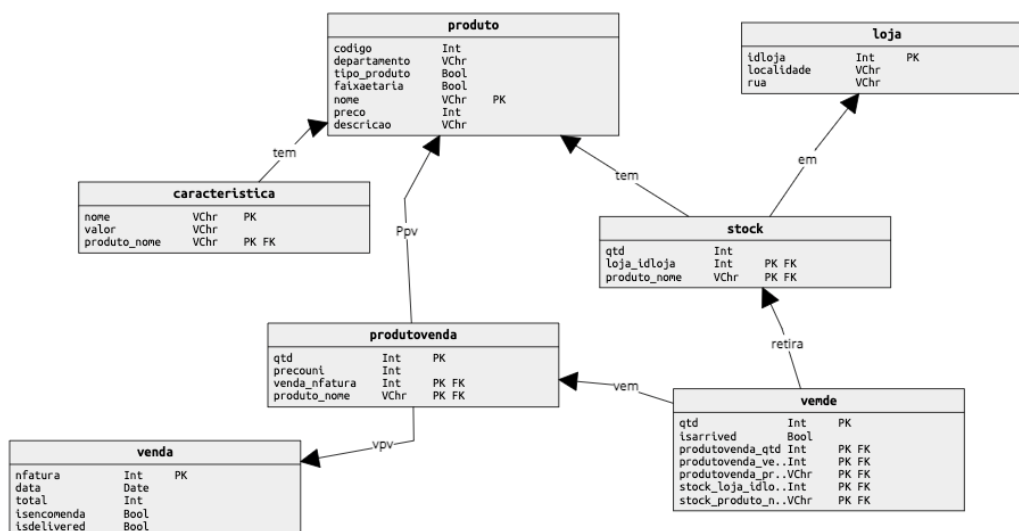
A blood test, which is performed on a patient, aims to measure the values of parameters such as hemoglobin, platelets, white blood cells. A given analysis can measure more or less parameters, and each of these parameters has a range of acceptable values and a normal value. The values and acceptable intervals must be recorded as numeric so that the application is able to detect automatically when values are outside acceptable range. There will be a doctor responsible for the analysis. Draw an ER for the problem.

## Aula 9 TP. Descubra a tradução ER<->R para cada caso sem o onda: (translate ER-R for each case without onda)



## Aula 9 TP. Responda em SQL às seguintes perguntas relativas ao seguinte diagrama físico mostrado de seguida:

- Produto                      Quantidade vendida      mês
- Loja                          Produto top de vendas



## Extras

### 1. Maquinas

(a) Pretende-se que desenhe um diagrama ER para o seguinte problema: numa empresa de metalo-mecânica pretende-se registar toda a informação relevante sobre maquinas, de forma a ser possível procurar detalhes como quais as maquinas que podem estar com problemas ou necessitar de manutenção. Podem existir varias maquinas de cada tipo de maquina. Um tipo de maquina é identificado por (maq\_id, marca, modelo, descrição), enquanto cada maquina é identificada pelo numero de serie e tem uma informação descritiva de localizacao. Cada tipo de maquina tem uma lista de características, cada uma identificada por um nome e uma descrição. Varias dessas características têm valores de calibração – valor mínimo e valor máximo. Cada maquina individual é rotineiramente verificada, registando-se o valor de características relevantes para a monitorização da saúde da maquina, juntamente com a data da medição. Esses valores destinam-se a serem comparados com os valores de calibração, e teem de ser registados na base de dados.

draw an ER diagram for the following problem: in a metalworking company, it is intended to record all relevant information about machines, in order to be able to look for details such as which machines may have problems or need maintenance . There may be several machines of each type of machine. A machine type is identified by (maq\_id, make, model, description), while each machine is identified by its serial number and has descriptive location information. Each machine type has a list of features, each identified by a name and description. Several of these features have calibration values – minimum value and maximum value. Each individual machine is routinely checked, recording the value of characteristics relevant to machine health monitoring, along with the measurement date. These values are intended to be compared with the calibration values, and must be recorded in the database.

(teacher: give 15 mins?)

(b) Crie as tabelas e insira os dados necessários para registar a seguinte informação:

Create the tables and insert the following data

Maquinas 1 e 3: Centro de usinagem vertical, marca e modelo bosh, 2031

Maq 1 in pos (100,50), maq 3 in pos (50,50)

Característica: exatidão posicional de eixos rotativos,  
normal (0 a 1),

medido maq 1: (2020-01-01, 0.78), (2020-02-01, 0.89), (2020-03-01, 1.2), (2020-04-01, 1.25)

medido maq 3: (2020-01-01, 0.7), (2020-02-01, 0.9), (2020-03-01, 0.9), (2020-04-01, 0.95)

Característica: desvio de corte,

normal (0 a 0.001),

medido maq 1: (2020-01-01, 0.0004), (2020-02-01, 0.0005), (2020-03-01, 0.0005), (2020-04-01, 0.0008)

medido maq 3: (2020-01-01, 0.0001), (2020-02-01, 0.0004), (2020-03-01, 0.0006), (2020-04-01, 0.0007)

Característica: desvio longitudinal,

normal (0 a 0.001),

medido maq 1: (2020-01-01, 0.0002), (2020-02-01, 0.015), (2020-03-01, 0.001), (2020-04-01, 0.001)

medido maq 3: não disponível

Maquina 2: Torno horizontal, marca e modelo Siemens 452

maq 2 in pos (0,50)

Característica: desvio de furo,

normal (0 a 0.001),

medido (2020-01-01, 0.0003), (2020-02-01, 0.0005), (2020-03-01, 0.005), (2020-04-01, 0.0008)

Característica: desvio de corte,

normal (0 a 0.001),

medido (2020-01-01, 0.0004), (2020-02-01, 0.0005), (2020-03-01, 0.0005), (2020-04-01, 0.0008)

Característica: desvio longitudinal,

normal (0 a 0.001),

medido (2020-01-01, 0.0002), (2020-02-01, 0.015), (2020-03-01, 0.001), (2020-04-01, 0.001)

(teacher: give 20 mins?)

(c) Faça uma pesquisa para saber quais as maquinas que falharam os intervalos normais entre o mês de janeiro e de abril de 2020.

Do a query to get which machines have failed between January and April 2020.

(teacher: give 10 mins?)

(d) Obtenha um gráfico (google sheets) para mostrar a evolução do desvio de corte para cada uma das máquinas existentes entre janeiro e de abril de 2020.

(teacher: give 15 mins?)

## 2. Consultas Médicas

Pretende-se uma base de dados que registre a informação necessária de consultas de pacientes e exames. A informação deverá incluir o medico, o paciente, exames e a consulta (data, sintomas, diagnostico, descrição). O exame inclui data, o tipo de exame e um relatório. A qualquer altura um médico pode pedir um exame para um dado paciente, exame esse que é realizado e relatado por um outro médico imagiologista e comentado por médicos especialistas (um ou mais).

Create a database that records the necessary information from patient consultations and exams. The information should include the doctor, patient, exams and consultation (date, symptoms, diagnosis, description). The exam includes date, exam type and a report. At any time, a physician can request an exam for a given patient. The exam is performed and reported by another imaging physician and commented on by specialist physicians (one or more).