

# **Fundamentos de Bases de Dados**

## Ensaio sobre Modelação e Manuseamento de Dados numa Base de Dados Relacional

Luisa Domingues

# Índice

<b>1. SEMANA 1: LABORATÓRIO INTRODUÇÃO RELACIONAL</b>	<b>3</b>
1.1 AULA 1: CRIAR UMA BASE DE DADOS (BD) DE GESTÃO “MANUAL”	3
1.2 AULA 2: CRIAR UMA BD NUM SGBD COM BASE NUM FICHEIRO COM COMANDOS	6
<b>2. SEMANA 2: LABORATÓRIO INTRODUÇÃO RELACIONAL</b>	<b>8</b>
2.1 AULA 1: EXPLORAR BD – CHAVES COMPOSTAS E CHAVES ESTRANGEIRAS – INTEGRIDADE REFERENCIAL	8
2.2 AULA 2: EXPLORAR BD – CONSULTA DE DADOS E ETAPAS CRIAÇÃO BD	12

## 1. Semana 1: Laboratório Introdução Relacional

### 1.1 Aula 1: Criar uma Base de Dados (BD) de gestão “Manual”

#### INDICAÇÕES PEDAGÓGICAS

**Ordem de trabalho:** Envolver os alunos na criação e estruturação de uma base de dados para resolver um problema específico, utilizando o Excel.

**Objetivo:** Levar os alunos a sentirem os desafios que se colocam na estruturação de uma BD. Alertar para a importância da fase de análise no desenvolvimento da BD.

#### PROBLEMA:

Supondo que tem imensos livros em casa e pretende ter um registo que seja útil na identificação e localização de cada livro, como faria para resolver este problema?

#### FERRAMENTA A UTILIZAR:

Excel

#### 1.1.1 DESAFIO 1:

- a) Crie uma estrutura que lhe permita armazenar os livros: título, editora, ano, género.
- b) Os géneros previstos são: “FBD”, “Java”, “Ficção Científica”, “Sátira”, “Policial”, “Romance” ... porém é uma lista extensível.
- c) Introduza/registe alguns livros.
- d) Crie um filtro automático e selecione os livros pelo título, pelo género, pelo ano,...
- e) Considera que a forma como armazena a editora poderá trazer problemas na utilização do filtro? Quais? Que solução propõe? Que vantagens traria essa solução? (eficiência, uniformização e pesquisa)

Conceitos Analisados: Tabela, colunas, registos, uniformização e pesquisa

#### 1.1.2. DESAFIO 2:

- a) Tem inúmeros livros, alguns têm títulos iguais. Como os vai distinguir?
- b) Qual a melhor forma de os organizar para os encontrar rapidamente?

Conceito Analisado: Mecanismo de Identificação

### 1.1.3. DESAFIO 3:

- a) Por vezes empresta livros e quer fazer o registo dos empréstimos para saber a quem emprestou cada livro, se já foram devolvidos e quando.
- b) Para cada empréstimo pretende registar o livro emprestado, o nome da pessoa a quem o emprestou, a data do empréstimo, a data que prevista de entrega (por defeito 30 dias de calendário após a data de empréstimo) e a data em que foi realmente devolvido.

Repto: como avalia a solução de adicionar novos «campos» à tabela dos livros?

- c) Na solução que encontrou qual o «campo» que usou para identificar o livro? Parece-lhe o mais adequado face aos restantes?

Conceito Analisado: Relacionamento de tabelas através de campos em comum

### 1.1.4. DESAFIO 4:

- a) Para cada pessoa a quem empresta os livros pretende registar alguma informação para contacto: morada, telefone e data de nascimento

Repto: Como avalia a solução de colocar estes «campos» nos empréstimos? O que aconteceria quando se registasse um novo empréstimo? E se uma pessoa mudasse de morada ou de número de telefone? Quantas vezes tínhamos a mesma informação repetida?

- b) Face à solução que encontrou quais as salvaguardas que tem que fazer relativamente ao nome da pessoa?

Conceitos Analisados: Coerência de Dados, redundância e mecanismo de identificação (chave primária)

### 1.1.5. DESAFIO 5:

Deverá garantir que no «registo» dos empréstimos só poderá identificar livros e pessoas que existam nas «tabelas» respetivas.

Conceitos Analisados: Coerência de Dados, integridade da informação partilhada entre tabelas (integridade referencial)

### 1.1.6. LIMITAÇÕES E DIFICULDADES DA SOLUÇÃO ENCONTRADA

- a) Se alteramos um nome de uma pessoa ou o número de um dos livros, o que acontece na tabela dos empréstimos?

- b) Se apagarmos uma pessoa à lista o que acontece aos empréstimos onde ela está referida? O que lhe parece que deveria acontecer?
- c) Pode assegurar que os «campos» são preenchidos com os tipos de dados pretendidos, i.e., os de data com datas, os numéricos com números,...?
- d) É possível ter dois livros com a mesma identificação? Que consequências daí podem advir?
- e) Como garantir que um «campo» é de preenchimento obrigatório?
- e) Que outras limitações encontram?

SOLUÇÃO
As limitações encontradas são colmatadas com a existência de um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD). No entanto é necessário que no desenho/estrutura da BD estejam contempladas todas as especificações. Como assegurar que conseguimos uma BD corretamente desenhada?

#### 1.1.7. DIAGRAMA DE CLASSES (DC) EM UML

Tente desenhar um esboço de diagrama de classes que represente uma base de dados semelhante à que criou para armazenar os livros e empréstimos. Tente identificar as classes que considera que deveriam existir, assim como as associações entre elas sem se preocupar muito com a cardinalidade das associações.

ADVERTÊNCIA
Por questões pedagógicas neste exercício começámos pela construção da base de dados que depois estendemos para a geração do diagrama de classes. Porém este caso foi estruturado para que fosse possível com esta sequência obter um resultado aceitável. <b>O processo correto é o inverso</b> , começa-se pelo levantamento das necessidades e desenho de classes e só depois da conversão para o modelo relacional se cria a base de dados num um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD).

## 1.2 Aula 2: Criar uma BD num SGBD com base num ficheiro com comandos

### INDICAÇÕES PEDAGÓGICAS

**Ordem de trabalho:** Envolver os alunos na criação de uma BD num SGBD de forma automatizada. Recurso a um conjunto de comandos gerado como resultado de um processo prévio de levantamento de requisitos – análise- desenho.

**Objetivo:** Compreensão das vantagens de recorrer a ferramentas que geram automaticamente um modelo relacional com base no Diagrama de Classes. Testar as potencialidades do SGBD em manter a coerência e integridade dos dados

### Problema:

Criar uma base de dados de uma mini rede social.

Documentação disponível no Blackboard ficheiro: RelacionalIntro.7z

### FERRAMENTA A UTILIZAR:

- SQLAnywhere

### 1.2.1. DESAFIO 1: CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS NUM SGBD (MANUALMENTE)

- Crie no SQLAnywhere uma base de dados
- Na BD criada crie a tabela utilizador. O campo Utilizador\_ID será a chave primária da tabela (mecanismos de identificação).

*Nota: Siga as instruções do vídeo* [criaBDcomSQL\\_HD.mp4](#)



Procure a definição de chave primária. Discuta o conceito com o professor.

- Feche a base de dados
- Reabra a base de dados e adicione e edite os dados da tabela utilizador. Siga as instruções do vídeo RedeSocial2.mp4

Repare que a base de dados é um ficheiro com extensão .db armazenado no disco. Tenho o cuidado de o guardar na sua área para não desaparecer.

- Insira outros registos na tabela para testar a robustez da gestão de dados (sugestão: consulte a estrutura da tabela – *tab columns* – para identificar as parametrizações dos campos que asseguram cada comportamento):
  - Insertir dados numéricos em campos textuais e vice-versa.
  - Insira o «registo» de um utilizador sem endereço de email.
  - Crie dois utilizadores com o mesmo ID. Resultou? Porquê?
  - Insira dois utilizadores com o mesmo email. Resultou? Porquê?

Conceito Analisado: Chave Primária

### 1.2.2. DESAFIO 2: CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS NUM SGBD (AUTOMATICAMENTE)

- a) O documento **social.sql** é um ficheiro de texto com os comandos necessários à criação da base de dados. Este documento, foi gerado automaticamente e representa o resultado final de um processo de análise e desenho da base de dados, que teve início com a criação do diagrama de classes. **Abra o documento e identifique** os comandos que compreende. (Nota: Tratam-se de comandos que irá aprender mais tarde, não se preocupe com os que não entender)
- b) Crie uma base de dados com base nesse ficheiro. Siga as instruções até ao minuto 2 do vídeo **DcomISQL\_HD.mp4** que está no blackboard pasta vídeos/Adaptative Server
- c) Preencha as tabelas com dados. Para o efeito utilize os comandos SQL que estão no ficheiro *dadosutilizador.sql*. Utilize o InteractiveSQL para abrir e executar o ficheiro como fez na alínea anterior. Quando abrir o ficheiro *dadosutilizador.sql* verifique se entende os comandos nele contidos.

### 1.2.3. DESAFIO 3: EXPLORE A BD

- a) Abra as seguintes **tabelas: UTILIZADOR e GRUPO**.  
Verifique a sua estrutura (campos, tipos de dados, preenchimento obrigatório, chave primária).  
O que representa cada campo?  
O que representa cada uma destas tabelas?  
Consulte os dados e edite alguns campos para testar o funcionamento da parametrização.
- b) Abra a **tabela POST**  
Verifique a sua estrutura (campos, tipos de dados, preenchimento obrigatório, chave primária).  
O que representa cada campo?  
Qual a função do campo POST\_AUTOR?  
Insira um registo nesta tabela e preencha o campo POST\_AUTOR com o número 99. O que aconteceu? Porquê? Acha coerente? A este campo damos o nome de chave estrangeira.  
Experimente em vez de colocar o 99, colocar o número 10. O que aconteceu? Não acha incoerente pelo facto de já haver um registo onde o campo POST\_AUTOR é o número 10?



Procure a definição de chave estrangeira. Discuta o conceito com o professor.

Conceito Analisado: Chave Estrangeira

#### 1.2.4. PONTO DE SITUAÇÃO - VANTAGENS DE UTILIZAR UM SGBD

Face às limitações que encontrou na gestão manual de uma base de dados em Excel, e depois de ter testado a gestão de dados no SQLAnywhere, quais as mais-valias que já identificou na utilização do SGBD?

## 2. Semana 2: Laboratório Introdução Relacional

### 2.1 Aula 1: Explorar BD – Chaves compostas e chaves estrangeiras

#### INDICAÇÕES PEDAGÓGICAS

**Ordem de trabalho:** Incentivar os alunos a descobrir a função de cada elemento da base de dados. Estimular a manipulação de dados e a descoberta dos limites/possibilidades da BD criada.

**Objetivo:** Sensibilizar os alunos relativamente às potencialidades do SGBD como garante da coerência e integridade dos dados

#### 2.1.1. CONECTAR À BD

Conecte-se à base de dados criada no último laboratório.

Siga as instruções do vídeo *RedeSocial2.mp4*

#### 2.1.2. ANÁLISE DA TABELA COMENTARIO

- a) Abra a tabela COMENTARIO
- b) Verifique a sua estrutura (campos, tipos de dados, preenchimento obrigatório, chave primária).
- c) O que representa cada campo?
- d) Qual a função do campo AUTOR\_COMENTARIO?  
**Como o classifica?**  
Que regras se aplicam a campos desta natureza?
- e) Qual a função do campo POST\_COMENTADO?  
**Como o classifica?**  
Que valores pode assumir?
- f) A que tabela(s) está ligada a tabela COMENTARIO? Qual a tipologia desta(s) relação(ões): um-para-um, um-para-muitos ou muitos-para-muitos?
- g) **Insira 10 (dez) registos nesta tabela.** Experimente inserir um comentário sem texto. O que aconteceu? Faz sentido? Faça as alterações necessárias de modo a que o comentário seja de preenchimento obrigatório.

Conceitos Analisados: Chave estrangeira, campos obrigatórios, relações entre tabelas



### 2.1.3. ANÁLISE DA TABELA LIKE

- a) Abra a tabela LIKE
- b) Verifique a sua estrutura (campos, tipos de dados, preenchimento obrigatório, chave primária).
- c) Qual a particularidade dos únicos campos desta tabela? Qual a função de cada um deles?
- d) O que representa esta tabela?
- e) Qual a necessidade de estarmos perante uma chave primária composta? Sugestão: insira registos na tabela LIKE segundo as indicações:
  - O mesmo utilizador registe o seu “like” em dois *posts* diferentes
  - O mesmo *post* tenha o “like” de dois utilizadores diferentes
- f) Considere a chave primária suficiente para garantir todas as combinações de dados possíveis. I.e. há alguma possibilidade de registar todos os dados necessários e evitar dados redundantes? Sugestão: Insira dois registos com o mesmo utilizador e *post*. O que aconteceu? Como avalia este comportamento?
- g) A que tabela(s) está ligada a tabela LIKE? Qual a tipologia desta(s) relação(ões): um-para-um, um-para-muitos ou muitos-para-muitos?
- h) Insira 10 (dez) registos nesta tabela.

Conceitos Analisados: Chave estrangeira, chave primária composta, relação entre tabelas
---

### 2.1.4. ANÁLISE DA TABELA MEMBROSGRUPO

- a) Abra a tabela MEMBROSGRUPO
- b) Verifique a sua estrutura (campos, tipos de dados, preenchimento obrigatório, chave primária).
- c) Analise a chave primária. A que tabelas pertencem os campos que a constituem? Qual a função de cada um deles?
- d) Qual a necessidade de criar uma chave primária composta por estes dois campos?
- e) O que representa esta tabela?
- f) Qual a função do campo DONO? Que valores deve conter de modo a que desempenhe a sua função? Que alternativa sugeria relativamente ao tipo de dados deste campo?

- g) Insira os registos que considere necessários para validar se a parametrização da sua tabela contempla todos os casos que pretende representar (p.e. um utilizador pode pertencer a vários grupos) e não permite os que estão incoerentes (p.e. um utilizador não deve estar registado mais do que uma vez no mesmo grupo).
- h) Que conclusão tirou relativamente ao DONO do grupo? A tabela permite que um grupo possa ter mais do que um dono?

Conceitos Analisados: Coerência de dados, chave estrangeira, chave primária

#### 2.1.5. RELAÇÕES ENTRE TABELAS

- a) Com base nas relações já encontradas entre as tabelas (chaves-estrangeiras) **desenhe todos os relacionamentos** entre as tabelas da base de dados e respetiva tipologia.
- b) Verifique as relações abrindo a tarefa de desenho no SGBD: “*Examine the ER diagram for this database*”. (*Nota: utilize esta opção para visualizar as relações que estão configuradas no SGBD, posteriormente este tópico será abordado em mais detalhe*)
- c) Seja crítico em relação a esta BD. Quais as limitações face às potencialidades das redes sociais para a mesmas funcionalidades: inscrever utilizador, aderir a grupos, fazer comentários, inserir posts, *fazer like’s*.

Conceitos Analisados: Relação entre tabelas, chaves estrangeiras, chave primária

#### 2.1.6. INTEGRIDADE DOS DADOS

- a) Crie um **novo post (tabela POST)** ao qual associa dois *like’s* (tabela LIKE).
- b) Altere o campo POST\_ID do *post* inserido na alínea anterior. Qual a mensagem que surgiu? Aceite a proposta do SGBD.
- c) Verifique quais as alterações que ocorreram nos registos da tabela LIKE relativos ao *post* cuja identificação mudou. Como avalia este comportamento?



Averigue o conceito de alteração em cascata com a ajuda do professor.

- d) Remova o *post* criado na alínea a). Qual a mensagem que surgiu?
- e) Verifique se na tabela LIKE estão registados os *like’s* ao *post* removido. Faria sentido que se mantivessem?



Averigue o conceito de remoção em cascata com a ajuda do professor.

- f) Crie um novo *post* (tabela POST) ao qual associa um comentário (tabela COMENTARIO).
- g) Remova o *post*. Qual a mensagem que surgiu?
- h) Conseguiu removê-lo? Porquê?



Averigue o conceito de **remoção em restrita** com a ajuda do professor.

Conceitos Analisados: Integridade referencial, remoção e alteração em cascata e remoção restrita

#### 2.1.7. PONTO DE SITUAÇÃO - **VANTAGENS DE UTILIZAR UM SGBD**

Face às limitações que encontrou na gestão manual de uma base de dados em Excel, e depois de ter testado a gestão de dados no SQLAnywhere, que mais mais-valias na utilização do SGBD acrescenta às identificadas na última aula?

## 2.2 Aula 2: Explorar BD – Consulta de dados e etapas criação BD

### INDICAÇÕES PEDAGÓGICAS

**Ordem de trabalho:** Experimentar manualmente a consulta de dados.  
Ilustração global do processo de criação de uma base de dados.

**Objetivo:** Introduzir os alunos no conceito de cruzamento de dados.  
Sensibilizar os alunos para a importância do processo de seguir um processo estruturado desde o levantamento de requisitos até à implementação da base de dados, enaltecendo o papel fulcral do diagrama de classes.

#### 2.2.1. CONSULTA DE DADOS

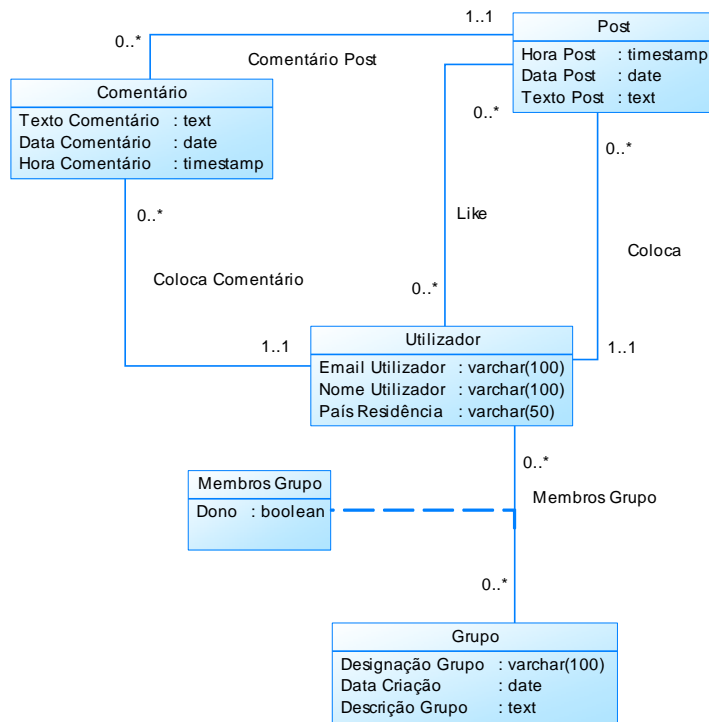
Para cada uma das seguintes pesquisas indique o caminho que percorria para saber a resposta. Siga o exemplo fornecido na alínea a).

- a) Qual o comentário mais antigo inserido na BD?
  1. **Consultar** a tabela COMENTARIO
  2. **Procurar** no campo DATACOMENTARIO o registo com valor menor <=> MIN (DATACOMENTARIO)
  3. Caso exista mais que um registo na condição anterior **selecionar** o MIN(HORACOMENTARIO)
  4. **Listar** o campo TEXTOCOMENTARIO para o(s) registo(s) seleccionados na alínea 3
- b) Quantas pessoas tem cada grupo?
- c) Qual o nome de cada elemento do grupo 1?
- d) Qual a distribuição geográfica (por países) dos nossos utilizadores? Pretende-se que apareça o nome do país e a percentagem de utilizadores que nele reside.
- e) Qual o primeiro comentário inserido pelo Paulo Vicente?
- f) Qual o nome do utilizador que recebeu o primeiro comentário inserido?

Conceito Analisado: Cruzamento de Dados entre tabelas

## 2.2.2. ETAPAS DE CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS

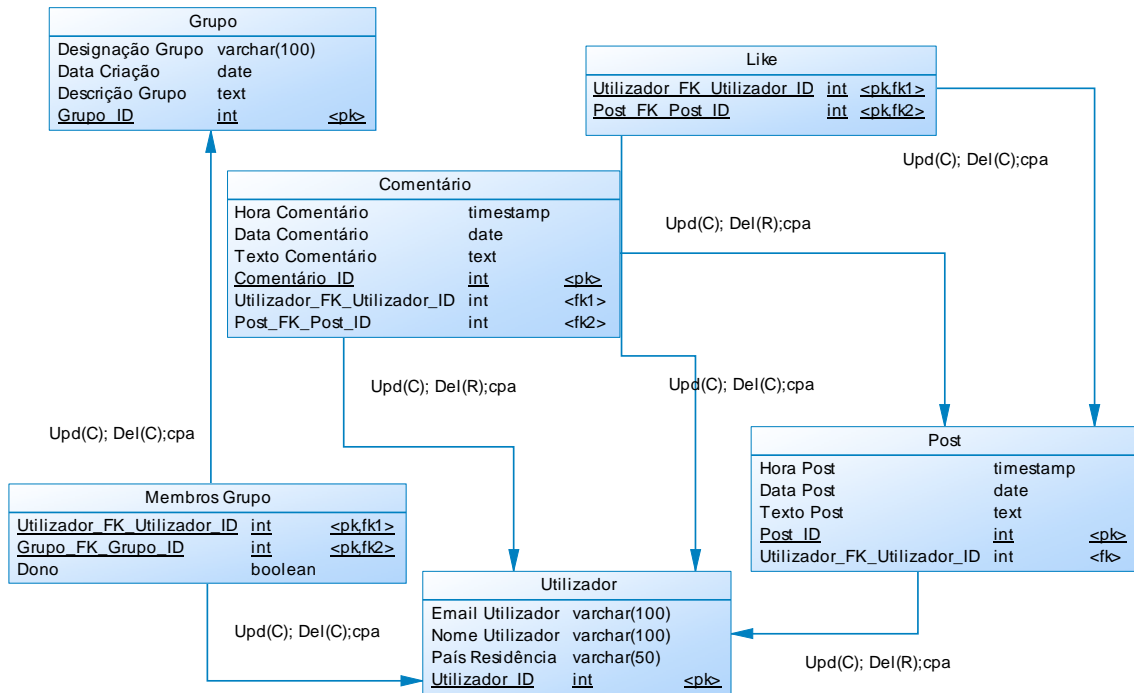
### a) Criação do diagrama de classes



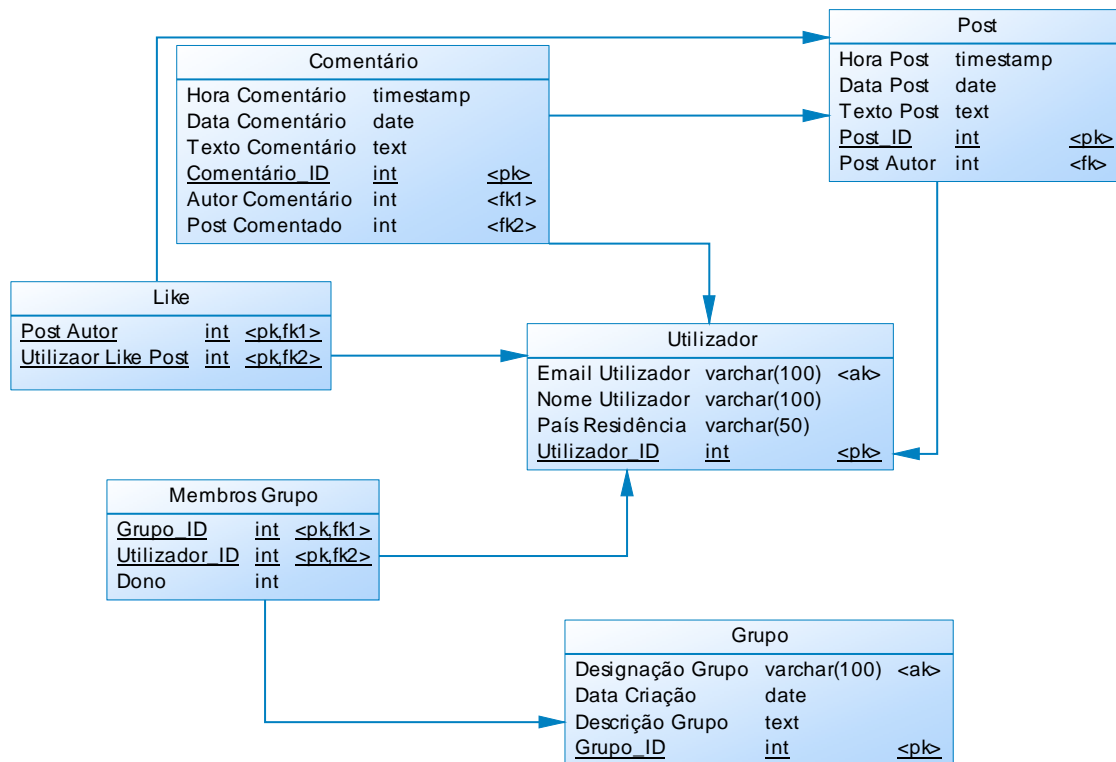
Se se debruçar sobre o diagrama de classes vai decerto levantar algumas questões quando o compara a com as tabelas da base de dados que criou. Tome notas! No entanto não se preocupe por enquanto com esse assunto.

**b) Transposição para o modelo relacional**

O diagrama de classes apresentado na alínea anterior foi automaticamente convertido (obtido por transposição) no modelo relacional suscetível de implementação:



Modelo Relacional implementado (contempla alterações no nome de alguns campos para facilitar a leitura/compreensão):



## CONCLUSÃO

Sucesso de uma base de dados robusta depende do sucesso obtido na conceção do diagrama de classes.