

# Modelo Entidade- Relacionamento (ER)

**Introdução a Banco de Dados**

# Sumário

- Processo de Projeto de Banco de Dados
- Aplicação exemplo
- Modelo Entidade-Relacionamento
  - Entidades, atributos
  - Relacionamentos e suas restrições
  - Papéis e relacionamentos recursivos
- Exercício



**"In God we trust.  
All others must bring data."**

*- Dr. W. Edwards Deming*

# Processo de projeto de Banco de Dados

- Por que modelamos o banco? Dica: não é para ficar bonito...
- Paper da NASA 2004 “Error Cost Escalation Through the Project Life Cycle” requirements error costs 8 times more to fix during design, 16 times more after it is coded, 21 times more after testing, and **29 times more** after deployment.

Cost to Fix Requirements Error (in Ratios)			
Development Discipline/Phase	Composite of Studies (NASA)*	NASA Software#	Davis' Composite+
Requirements	1 (baseline)	1 (baseline)	1 (baseline)
Design	5x	8x	2.5x – 5x
Code	10x	16x	5x – 10x
Test	50.5x	21x	Unit Test: 10x – 20x Acceptance Test: 25x – 50x
Post-Deployment	n/a	29x	100x – 200x
* NASA reviewed McGibbon (2003), Pavlina (2003), Cigital (2003), Rothman (2002), Hoffman (2001), Rothman (2000), and Boehm (1981) and assessed the median of their data, presented here.			
# NASA analyzed its own software projects to assess the relevance of reviewed studies.			
# Leffingwell & Widrig reviewed GTE, TRW, IBM, and Davis (2003), who himself reviewed several studies. The results of Davis' work are presented here.			

- Modelar é uma arte e não existe certo ou errado, apenas design bom ou ruim.





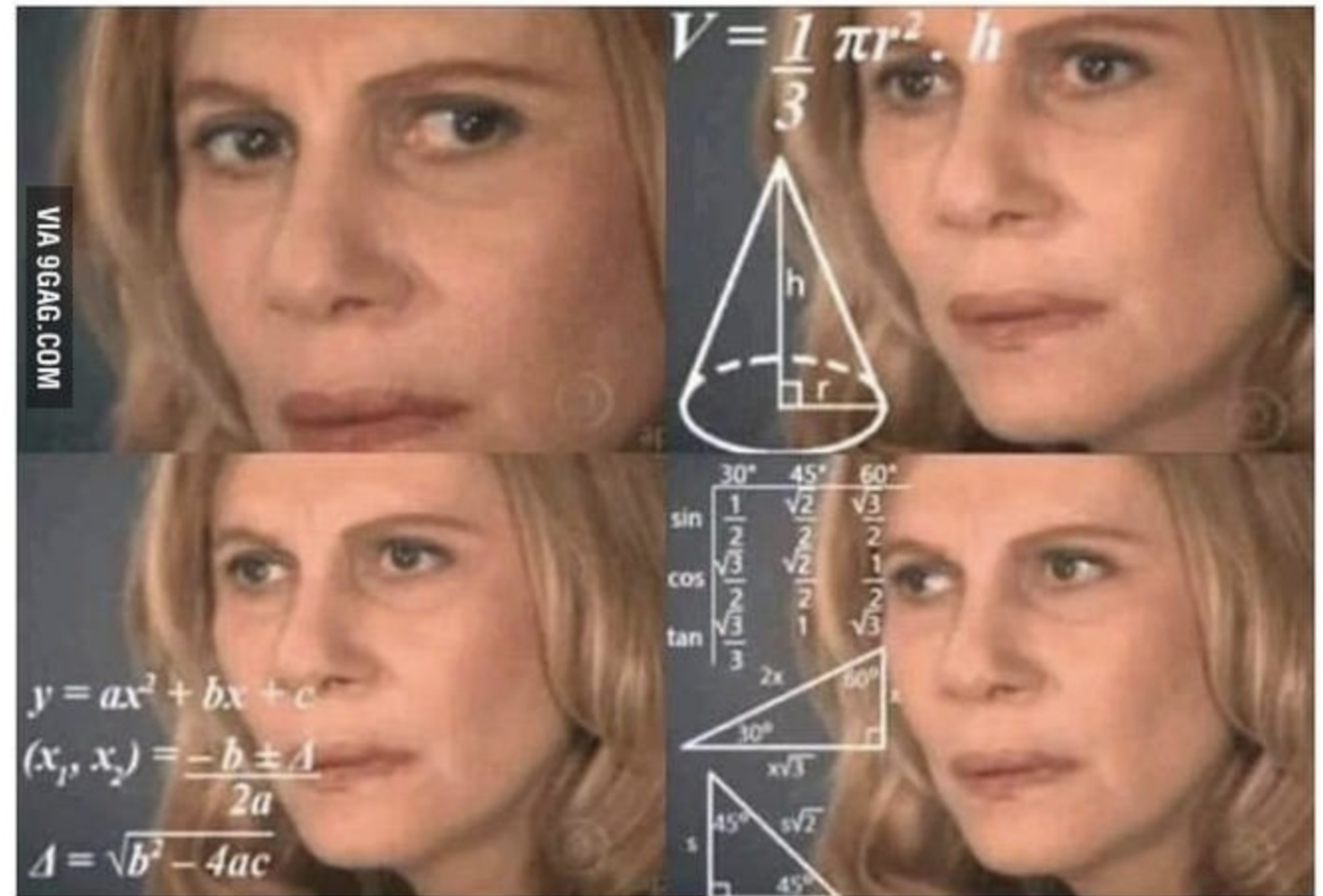
# Aplicação exemplo

Em qualquer reunião de levantamento de escopo, o porta voz da empresa:

- A EF (“Empresa Fictícia”) precisa de um novo sistema para organização de recursos humanos e sua alocação. A gerência quer que ele rode em nuvem, funcione em browser de computador e celular, tenha aplicativo, seja compatível com o ecossistema da empresa, e “X”... e “Y”... e “Z”...

No sistema vamos tratar dos **empregados** e seus **dependentes** legais, sua **gerência**, e os **departamentos** com seus **projetos**.

- Para nós, cada será essencial saber dados “F”, “G”, “H”...
- O ecossistema da empresa precisará captar os dados para “A”, “B”, “C”...





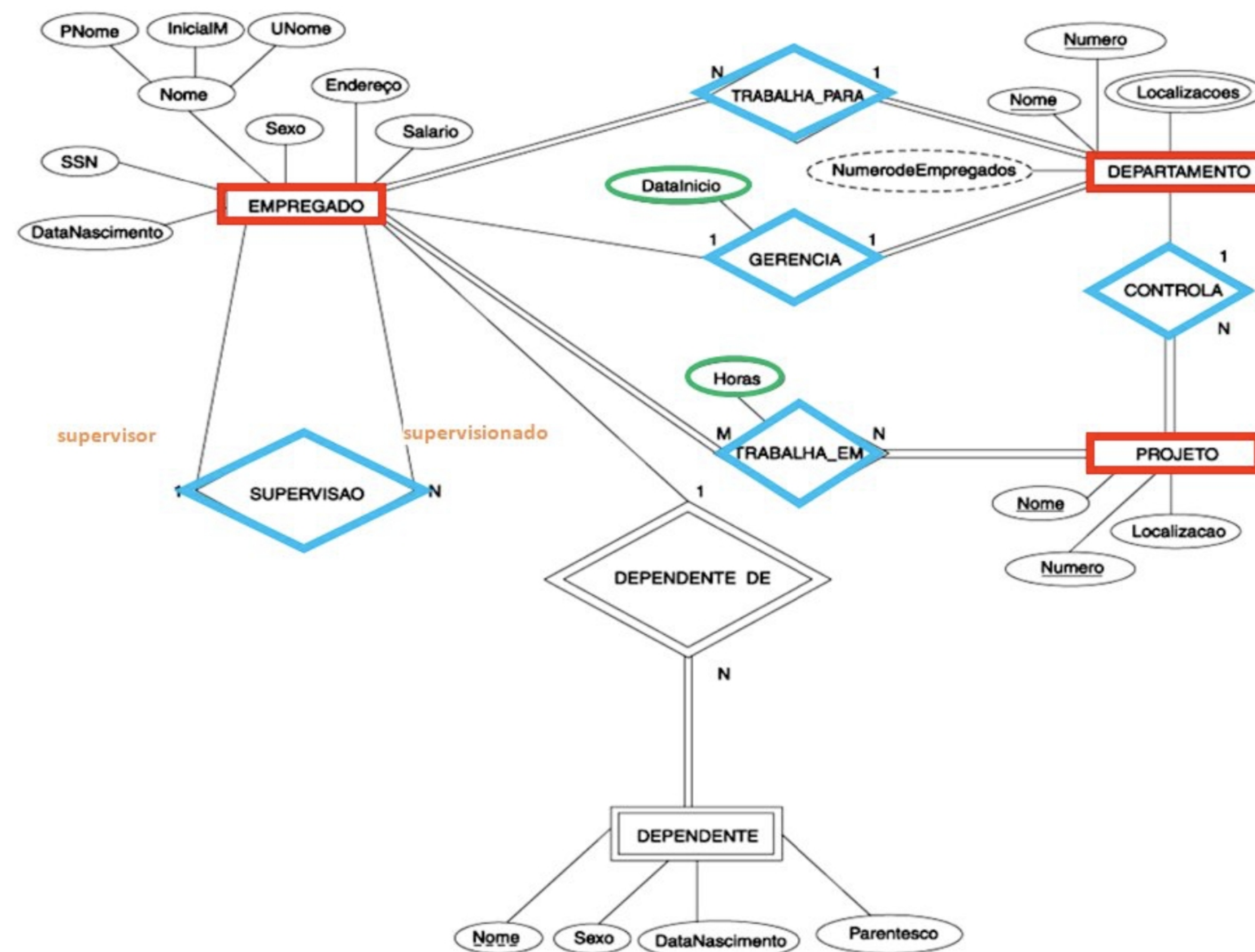
# Aplicação exemplo

Em qualquer reunião de levantamento de requisitos, o porta voz da empresa:

- A EF (“Empresa Fictícia”) precisa de um novo sistema para organização de recursos humanos e sua alocação. A gerência quer que ele rode em nuvem, funcione em browser de computador e celular, tenha aplicativo, seja compatível com o ecossistema da empresa, e “X”... e “Y”... e “Z”...

No sistema vamos tratar dos **empregados** e seus **dependentes** legais, sua **gerência**, e os **departamentos** com seus **projetos**.

- Para nós, cada será essencial saber dados “F”, “G”, “H”...
- O ecossistema da empresa precisará captar os dados para “A”, “B”, “C”...



# O modelo Entidade Relacionamento

“Modelo de dados **conceitual de alto nível** (...) empregados para o projeto conceitual de aplicações de um banco de dados” (Elmasri, Natavhi)

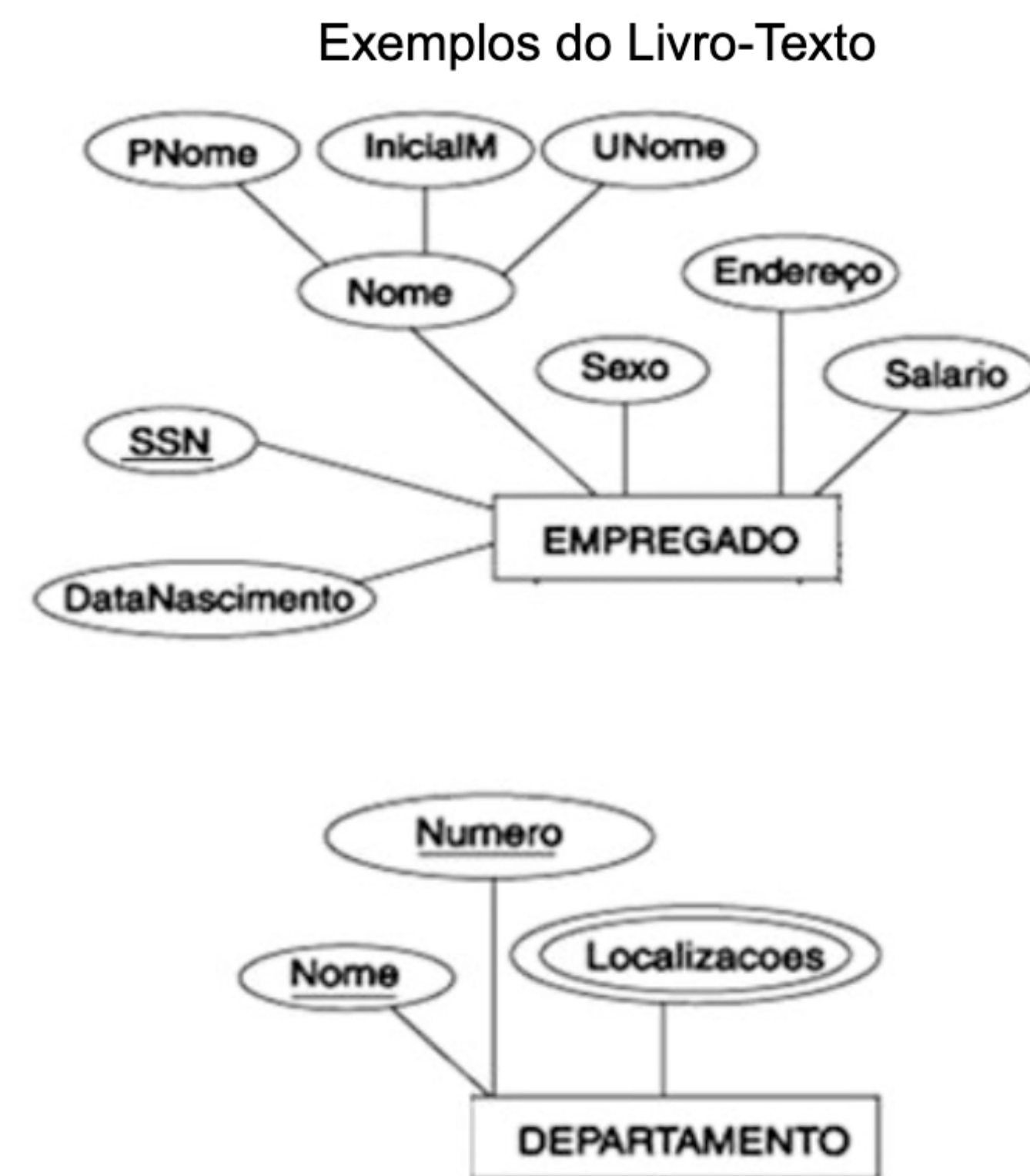
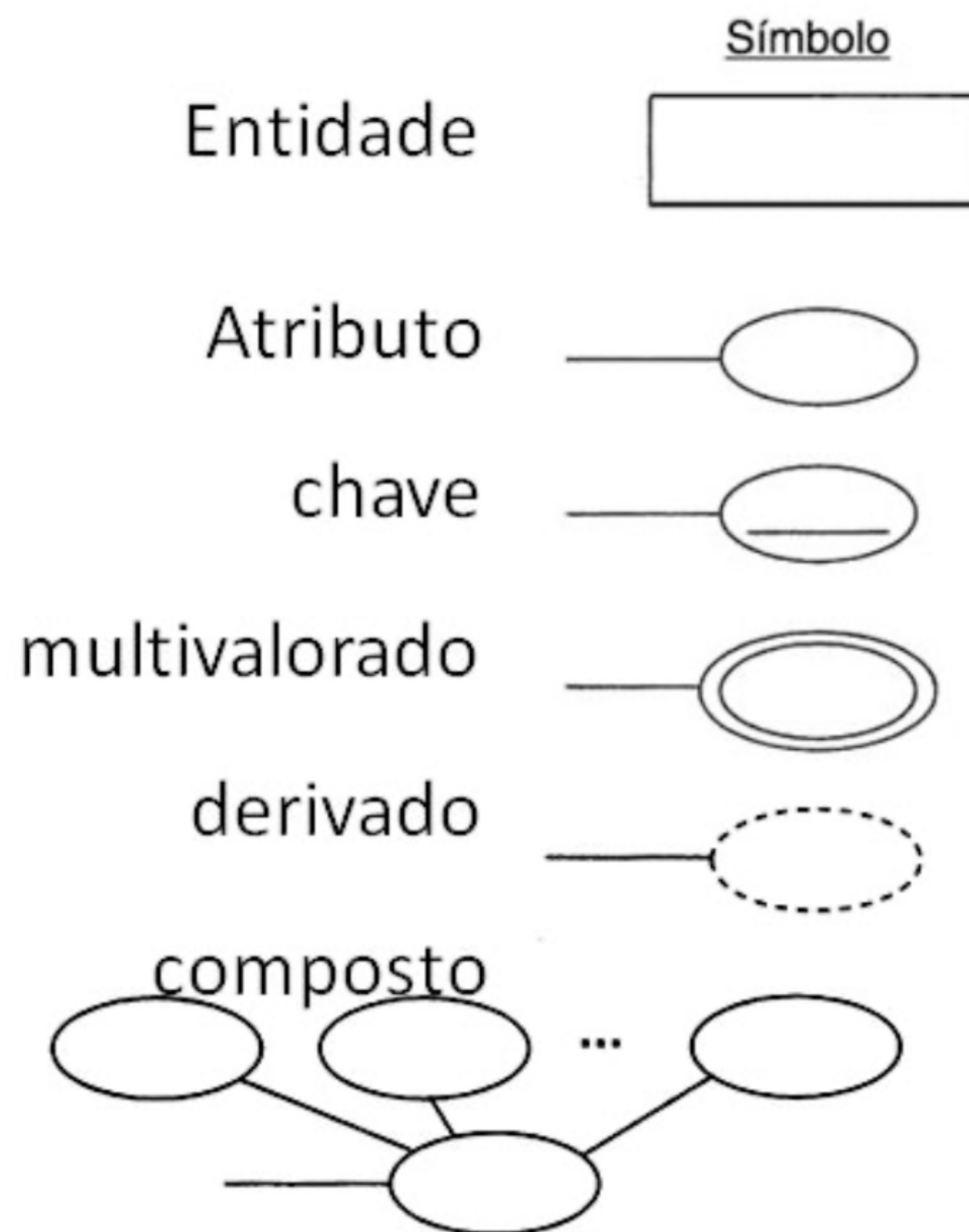
Novamente: **independe de SGBD.**

- **Entidades**: objetos no mundo real, de interesse para alguma aplicação
  - Podem ser **fortes** ou **fracas** (quando depende intrinsecamente de outra entidade)
  - Podem ter **chaves**, atributos com valor único para cada instância de entidade (pode ser composta)
- **Atributos**: Propriedades para descrever uma entidade
  - São **simples** ou **compostos** (quando podem ser distribuído em mais de um atributo)
  - **Monovalorados** ou **multivalorados** (relativos ao seu valor interno)
  - **Armazenado** (dado puro) ou **derivado** (valor relativo ao valor de outro, como idade e data de nascimento)
- **Relacionamento**: associação entre duas ou mais entidades com significado. Também têm:
  - **Cardinalidade** – quantas instâncias de um tipo de relacionamento a entidade participa
  - **Participação** (se entidade obrigatoriamente participa do tipo de relacionamento da outra) **parcial** ou **total**



# O modelo Entidade Relacionamento

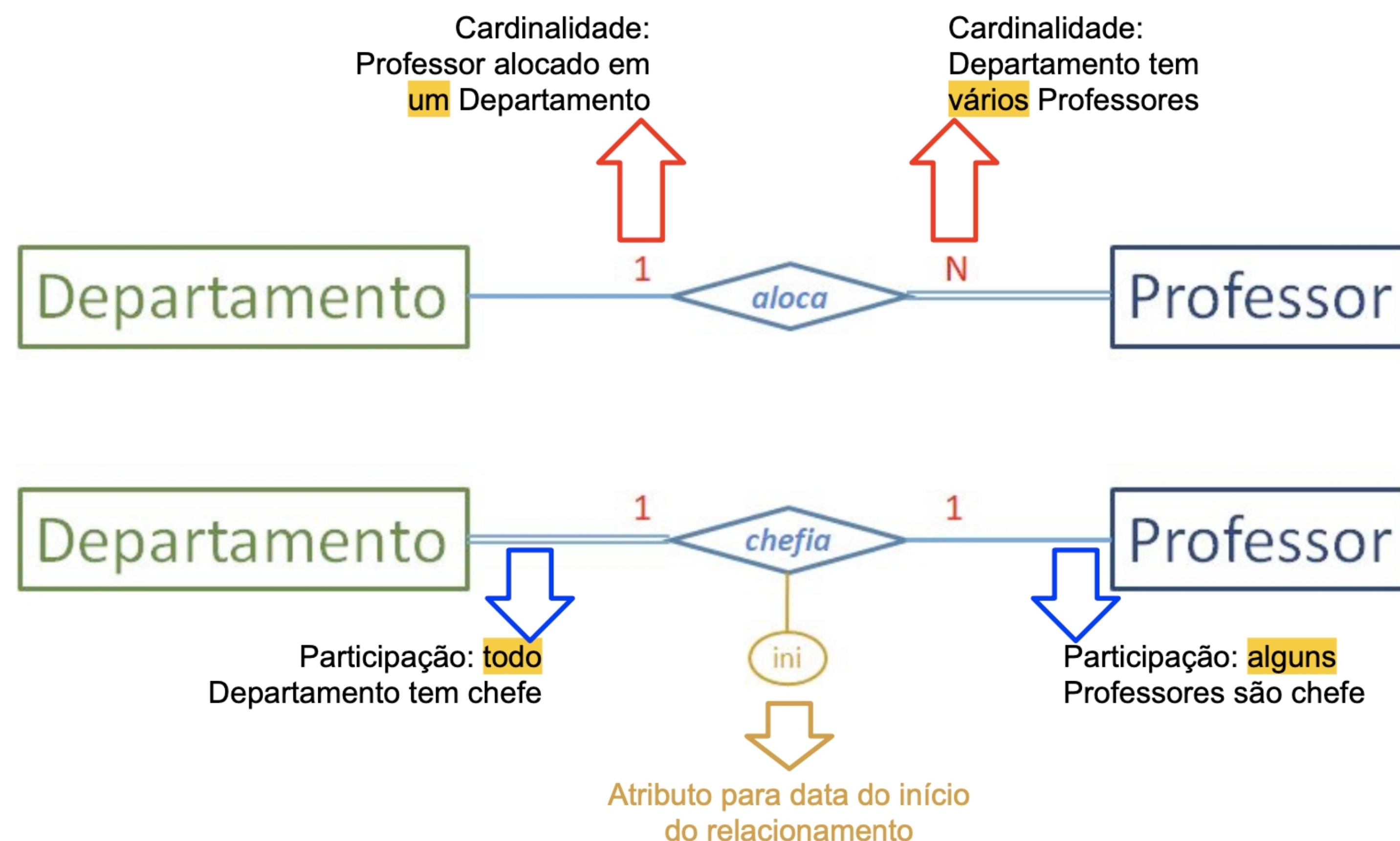
- **Entidades**: objetos no mundo real, de interesse para alguma aplicação
  - Podem ser **fortes** ou **fracas** (quando depende intrinsecamente de outra entidade)
  - Podem ter **chaves**, atributos com valor único para cada instância de entidade (pode ser composta)
- **Atributos**: Propriedades para descrever uma entidade
  - São **simples** ou **compostos** (quando podem ser distribuído em mais de um atributo)
  - **Monovalorados** ou **multivalorados** (relativos ao seu valor interno, devem ter valores mínimos e máximos)
  - **Armazenado** (dado puro) ou **derivado** (valor relativo ao valor de outro, como idade e data de nascimento)



# O modelo Entidade Relacionamento

- **Relacionamento**: associação entre duas ou mais entidades com significado. Também têm:
  - **Cardinalidade** – quantas instâncias de um tipo de relacionamento a entidade participa
  - **Participação** (se entidade obrigatoriamente participa do tipo de relacionamento da outra) **parcial** ou **total**

Entidades podem atuar em **papéis**, quando há **relacionamento recursivo**



Cardinalidade: 1 - N ("máximo")  
Participação: parcial - total ("mínimo" 0/1)



# Exercício

Você é o Arquiteto de soluções de dados e está participando de uma reunião de levantamento de requisitos, lá ouve o chefe de TI da empresa:

- A EF (“Escola Fictícia”) precisa de um novo sistema para organização de turmas. A reitoria quer que ele rode em nuvem, funcione em browser de computador e celular, tenha aplicativo, seja compatível com o ecossistema da escola, e... e.. e..
- No sistema vamos tratar dos departamentos, seus professores, as disciplinas oferecidas, os estudantes e o formato de avaliação tanto de estudantes quanto de professores.
- Para nós, cada dep/prof/disc/est/aval será essencial saber dados x, y, z.
- O ecossistema da escola precisará captar os dados para a, b, c.

Faça um diagrama ER para este cenário.



Aponte seu telefone para o QR code.

**Até a próxima aula!**





# Exercício resolvido

Em qualquer reunião de levantamento de escopo, o porta voz da escola:

- A EF (“Escola Fictícia”) precisa de um novo sistema para organização de turmas. A reitoria quer que ele rode em nuvem, funcione em browser de computador e celular, tenha aplicativo, seja compatível com o ecossistema da escola, e... e.. e..
- No sistema vamos tratar dos **departamentos**, seus **professores**, as **disciplinas** oferecidas, os **estudantes** e o formato de **avaliação** tanto de estudantes quanto de professores.
- Para nós, cada dep/prof/disc/est/aval será essencial saber dados x, y, z.
- O ecossistema da escola precisará captar os dados para a, b, c..

