

# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA



## BANCO DE DADOS



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## O que é um banco de dados?

Um **banco de dados** é uma coleção de dados relacionados. Com dados, queremos dizer fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado implícito.

Por exemplo, considere os nomes, números de telefone e endereços das pessoas que você conhece. Você pode ter registrado esses dados em uma agenda ou, talvez, os tenha armazenado em um disco rígido, usando um computador pessoal e um software como **Microsoft Access** ou **Excel**. Essa coleção de dados relacionados, com um significado implícito, é um banco de dados.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## O que é um banco de dados?

Um **banco de dados** pode ser gerado e mantido manualmente, ou pode ser computadorizado.

Por exemplo, um **catálogo** de cartão de biblioteca é um banco de dados que pode ser criado e mantido manualmente.

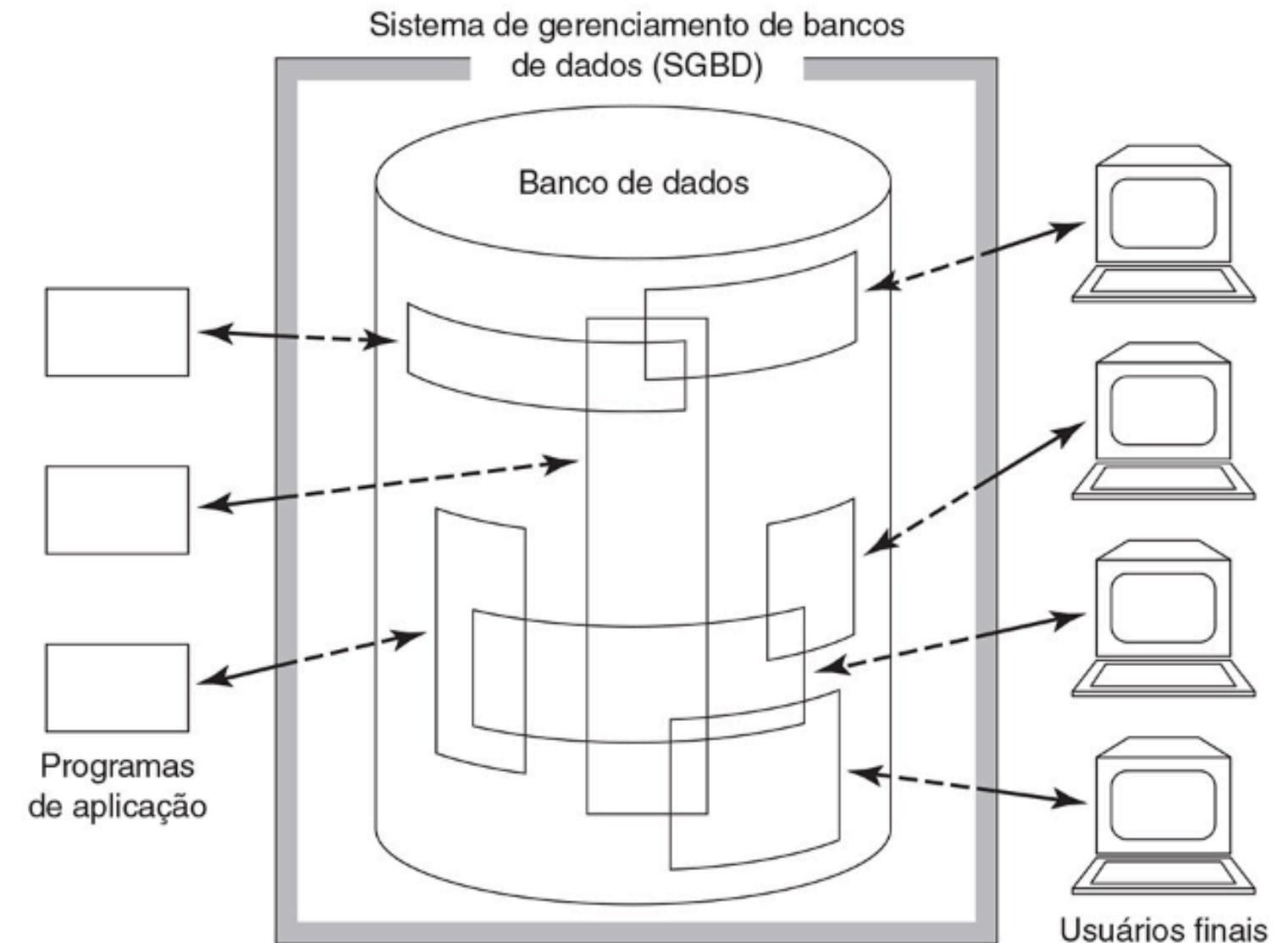
Um banco de dados computadorizado pode ser criado e mantido por um grupo de programas de aplicação escritos especificamente para essa tarefa ou por um **sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)**.



## Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD — Database Management System)

É uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.

O **SGBD** é um **sistema de software** de uso geral que facilita o processo de definição, construção, manipulação e compartilhamento de bancos de dados entre diversos usuários e aplicações.



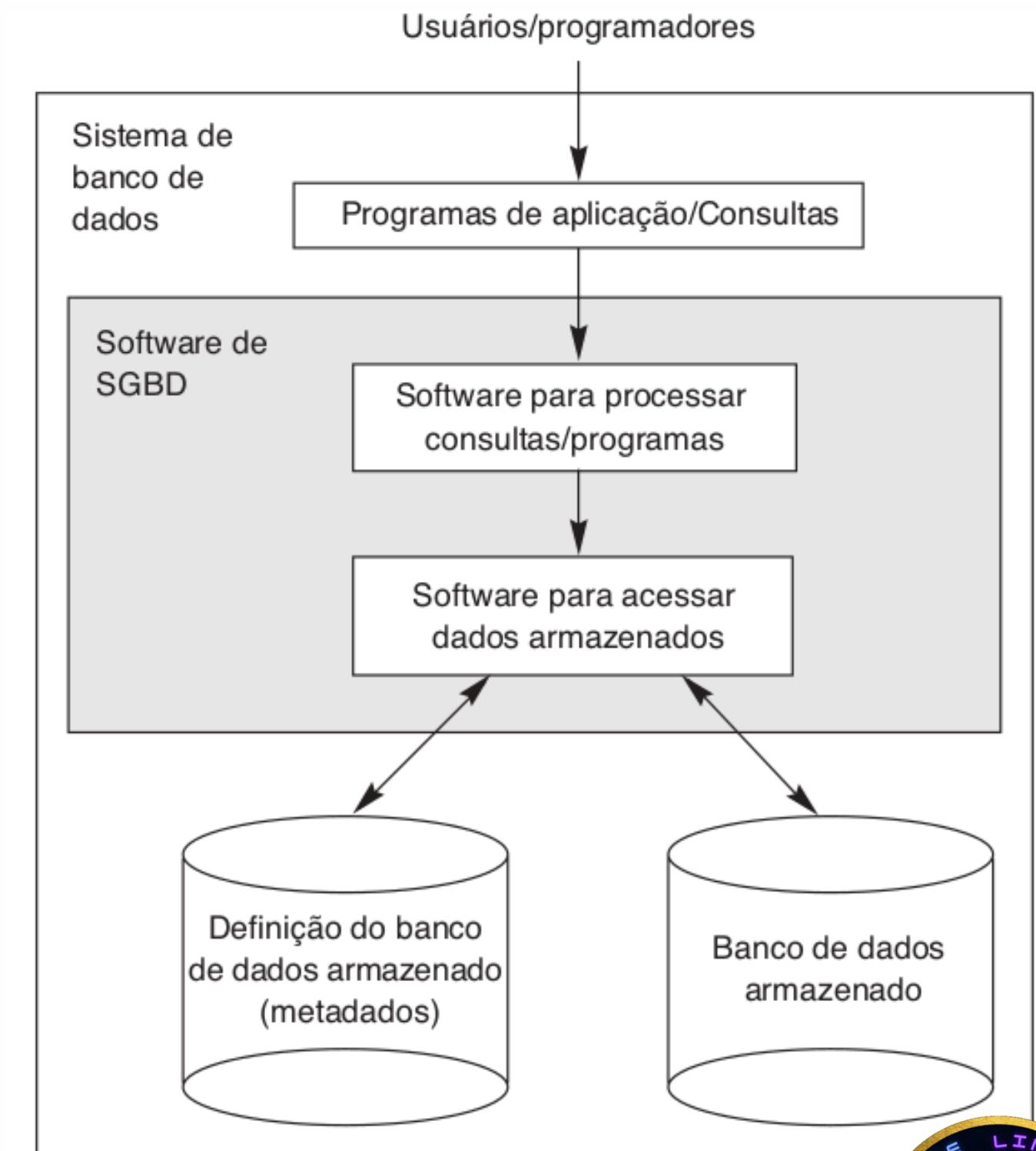
# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)

Criar um **banco de dados** significa organizar e definir como as informações serão armazenadas e gerenciadas. Para isso, é necessário especificar:

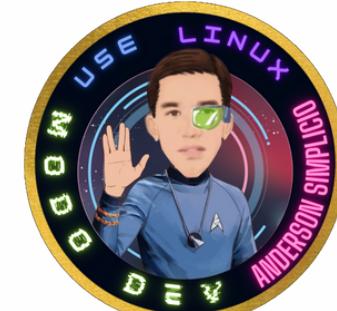
- **Tipos de dados** (como números, textos, datas, etc.).
- **Estruturas** (como tabelas e relações entre os dados).
- **Restrições** (regras que garantem a integridade das informações).

Essa definição é registrada pelo Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) em um catálogo chamado **metadados**, que funciona como um "manual" do banco de dados.



## Etapas do Banco de Dados:

1. **Definição:** O banco de dados é planejado e configurado conforme as necessidades da aplicação.
2. **Construção:** Os dados começam a ser inseridos e armazenados pelo SGBD em um meio apropriado, como um **servidor**.
3. **Manipulação:**  
**Inclui ações como:**
  - a. **Consultar:** Buscar informações específicas.
  - b. **Atualizar:** Modificar os dados conforme mudanças no mundo real.
  - c. **Gerar relatórios:** Criar documentos organizados a partir dos dados.
4. **Compartilhamento:** Permite que vários usuários ou sistemas accessem o banco de dados ao mesmo tempo, garantindo que as informações estejam disponíveis quando necessário.



## Acesso e Gestão de Banco de Dados

Os **softwares** precisam acessar informações armazenadas em um **banco de dados**.

Isso acontece por meio de consultas e transações enviadas ao **Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)**.

- **Consultas:** Servem para buscar informações específicas no banco de dados.
- **Transações:** Podem tanto recuperar dados quanto salvar novas informações.



## Funções Importantes do SGBD

O **SGBD** não apenas gerencia o acesso aos dados, mas também desempenha funções essenciais para garantir a integridade e segurança do banco:

- **Proteção contra falhas:** Evita a perda de dados devido a problemas no hardware (computador, servidor) ou no software (erros no programa).
- **Segurança:** Controla o acesso aos dados, impedindo acessos não autorizados.
- **Manutenção a longo prazo:** Um banco de dados pode ser usado por muitos anos e deve ser capaz de se adaptar a novas necessidades.



## Implementação de Banco de Dados

O SGBD não apenas gerencia o acesso aos dados, mas também desempenha funções essenciais para garantir a integridade e segurança do banco:

- Podemos usar um **SGBD de uso geral**, que é um software já pronto para gerenciar bancos de dados (como MySQL, PostgreSQL, SQL Server).
- Ou podemos criar nosso próprio sistema específico para armazenar e processar os dados.

Independentemente da escolha, gerenciar um banco de dados exige a criação de programas e processos sofisticados para garantir o seu funcionamento eficiente.



## Sistema de Banco de Dados

Chamamos de sistema de banco de dados a união entre:

- **O banco de dados** (onde os dados são armazenados).
- **O SGBD** (software que gerencia o banco de dados).
- **Os programas de aplicação** (softwares que acessam e utilizam os dados).



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Para entender melhor, imagine um banco de dados que armazena informações de uma universidade, incluindo:

- **Alunos** (dados pessoais, matrícula, curso).
- **Disciplinas** (código, nome, carga horária).
- **Turmas** (aulas específicas de cada disciplina em um semestre).
- **Histórico Escolar** (notas e aprovações dos alunos).
- **Pré-requisitos** (disciplinas que devem ser concluídas antes de cursar outras).

Essas informações são organizadas em arquivos estruturados, onde cada registro contém dados de um mesmo tipo. O SGBD gerencia todas essas informações, garantindo que professores, alunos e a administração possam acessá-las e atualizá-las de maneira segura e eficiente.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

ALUNO			
Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
Silva	17	1	CC
Braga	8	2	CC



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

DISCIPLINA			
Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
Introd. à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

TURMA				
Identificacao_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
85	MAT2410	Segundo	07	Kleber
92	CC1310	Segundo	07	Anderson
102	CC3320	Primeiro	08	Carlos
112	MAT2410	Segundo	08	Chang
119	CC1310	Segundo	08	Anderson
135	CC3380	Segundo	08	Santos



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

### HISTORICO\_ESCOLAR

Numero_aluno	Identificacao_turma	Nota
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

<b>PRE_REQUISITO</b>	
<b>Numero_disciplina</b>	<b>Numero_pre_requisito</b>
CC3380	CC3320
CC3380	MAT2410
CC3320	CC1310



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

DISCIPLINA			
Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
Introd. à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC

### PRE\_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
CC3380	CC3320
CC3380	MAT2410
CC3320	CC1310



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Manipulação do Banco de Dados

O banco pode ser acessado por meio de consultas (para buscar informações) e atualizações (para modificar dados).

### Exemplos de consultas:

- Listar todas as disciplinas e notas de um aluno.
- Buscar os alunos que cursaram "Banco de Dados" em um semestre específico.
- Listar os pré-requisitos de um curso.

### Exemplos de atualizações:

- Alterar o tipo de aluno (por exemplo, de novato para segundo ano).
- Criar uma nova turma para uma disciplina.
- Inserir uma nova nota para um aluno.

Essas operações precisam ser definidas corretamente na linguagem de consulta do SGBD para serem executadas corretamente. O banco de dados faz parte de um sistema de informação, essencial para a organização e gestão acadêmica.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Manipulação do Banco de Dados

O banco pode ser acessado por meio de consultas (para buscar informações) e atualizações (para modificar dados).

### Exemplos de consultas:

- Listar todas as disciplinas e notas de um aluno.
- Buscar os alunos que cursaram "Banco de Dados" em um semestre específico.
- Listar os pré-requisitos de um curso.

### Exemplos de atualizações:

- Alterar o tipo de aluno (por exemplo, de novato para segundo ano).
- Criar uma nova turma para uma disciplina.
- Inserir uma nova nota para um aluno.

Essas operações precisam ser definidas corretamente na linguagem de consulta do SGBD para serem executadas corretamente. O banco de dados faz parte de um sistema de informação, essencial para a organização e gestão acadêmica.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Como é Criado um Banco de Dados?

A construção de um banco de dados passa por três etapas principais:

### Especificação e Análise de Requisitos

- Identificar quais informações serão armazenadas.
- Documentar detalhadamente essas necessidades.

### Implementação e Manutenção

O banco de dados é criado, preenchido com informações reais e atualizado continuamente para refletir mudanças no mundo real.

### Projeto do Banco de Dados

- **Projeto Conceitual:** Criar um modelo visual dos dados e suas relações (como o modelo Entidade-Relacionamento).
- **Projeto Lógico:** Traduzir esse modelo para um formato compatível com um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).
- **Projeto Físico:** Definir como os dados serão armazenados e acessados no sistema.



## Diferença entre Bancos de Dados e Arquivos Simples

Antes dos bancos de dados modernos, as empresas armazenavam informações em arquivos separados, cada um sendo gerenciado por um setor específico. Isso gerava problemas como:

**Redundância de Dados:** As mesmas informações eram armazenadas em lugares diferentes, desperdiçando espaço.

**Dificuldade de Atualização:** Modificar um dado exigia atualização manual em vários arquivos.

**Falta de Integração:** Diferentes setores da empresa tinham dificuldade em acessar as mesmas informações.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Diferença entre Bancos de Dados e Arquivos Simples

Antes dos bancos de dados modernos, as empresas armazenavam informações em arquivos separados, cada um sendo gerenciado por um setor específico. Isso gerava problemas como:

**Redundância de Dados:** As mesmas informações eram armazenadas em lugares diferentes, desperdiçando espaço.

**Dificuldade de Atualização:** Modificar um dado exigia atualização manual em vários arquivos.

**Falta de Integração:** Diferentes setores da empresa tinham dificuldade em acessar as mesmas informações.

### Solução com Bancos de Dados

Um banco de dados centralizado permite que todos os setores acessem e compartilhem as mesmas informações de maneira organizada, eliminando redundâncias e garantindo a consistência dos dados.



## Características Principais de um Banco de Dados

### Autodescrição do Sistema

- O banco de dados contém não apenas os dados reais, mas também uma descrição detalhada da sua estrutura e regras (chamadas de metadados).
- Essas informações são armazenadas em um catálogo dentro do SGBD.

### Isolamento entre Programas e Dados

- Nos arquivos simples, os dados são fixos e vinculados ao programa que os usa.
- No banco de dados, as informações podem ser modificadas sem afetar os programas que as acessam, tornando o sistema mais flexível.



## Características Principais de um Banco de Dados

### Suporte para Múltiplas Visões

- Cada usuário pode ver apenas os dados que lhe interessam, sem precisar acessar todo o banco.
- Exemplo: Um setor financeiro pode acessar apenas informações de pagamentos, enquanto o setor acadêmico vê apenas notas dos alunos.

### Compartilhamento e Controle de Acesso

- Múltiplos usuários podem acessar e modificar os dados simultaneamente.
- O SGBD gerencia o acesso para evitar conflitos. Por exemplo:
  - Dois funcionários não podem reservar o mesmo assento em um avião ao mesmo tempo.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo Prático: Banco de Dados de uma Universidade

Imagine um banco de dados que gerencia informações acadêmicas.  
Ele pode conter:

- **Alunos** (nome, número de matrícula, curso).
- **Disciplinas** (código, nome, carga horária).
- **Turmas** (professor, sala, horário).
- **Histórico Escolar** (notas e aprovações).
- **Pré-requisitos** (disciplinas que precisam ser feitas antes de outras).



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Exemplo Prático: Banco de Dados de uma Universidade

### Exemplo de Consultas:

- Listar todas as disciplinas e notas de um aluno.
- Verificar quais alunos fizeram a disciplina "Banco de Dados" em um determinado semestre.
- Atualizar a nota de um aluno em uma disciplina.

Essas operações são feitas por meio de linguagens de consulta, como **SQL**, dentro do SGBD.



## modelo de dados

Um **modelo de dados** é uma forma de descrever os tipos de informações que estão guardadas em um banco de dados. Por exemplo, em uma indústria, o modelo de dados pode indicar que o banco de dados armazena informações sobre produtos. Para cada produto, são registradas informações como o código, o preço e a descrição.

É importante notar que o modelo de dados não mostra quais produtos específicos estão no banco de dados — ele apenas define que tipo de informação o banco é capaz de armazenar.

modelo de dados

=

descrição formal da estrutura de um banco  
de dados



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## modelo de dados

Para construir um **modelo de dados**, usa-se uma linguagem de modelagem de dados. Linguagens de modelagem de dados podem ser classificadas conforme a forma de apresentar modelos, em linguagens textuais ou linguagens gráficas.

Como veremos adiante, um mesmo modelo de dados pode ser apresentado de várias formas. Cada apresentação do modelo recebe a denominação esquema de banco de dados.

Um **banco de dados** pode ser modelado em diferentes níveis de abstração, dependendo da intenção do modelador. Um modelo feito para usuários tende a ser mais simples e sem detalhes técnicos, enquanto um modelo para técnicos inclui informações mais detalhadas sobre a estrutura interna. No **projeto de banco de dados**, geralmente se consideram dois níveis principais: **o modelo conceitual e o modelo lógico**.



## Modelo Conceitual

É a visão geral do banco de dados, focada no que será armazenado, sem se preocupar com detalhes técnicos.

- Feito para ser entendido por usuários e analistas.
- Mostra **entidades** (ex: Produto, Cliente), **atributos** (ex: nome, preço) e **relacionamentos** (ex: Cliente compra Produto).
- Usa ferramentas como o diagrama entidade-relacionamento (DER).

modelo conceitual  
=

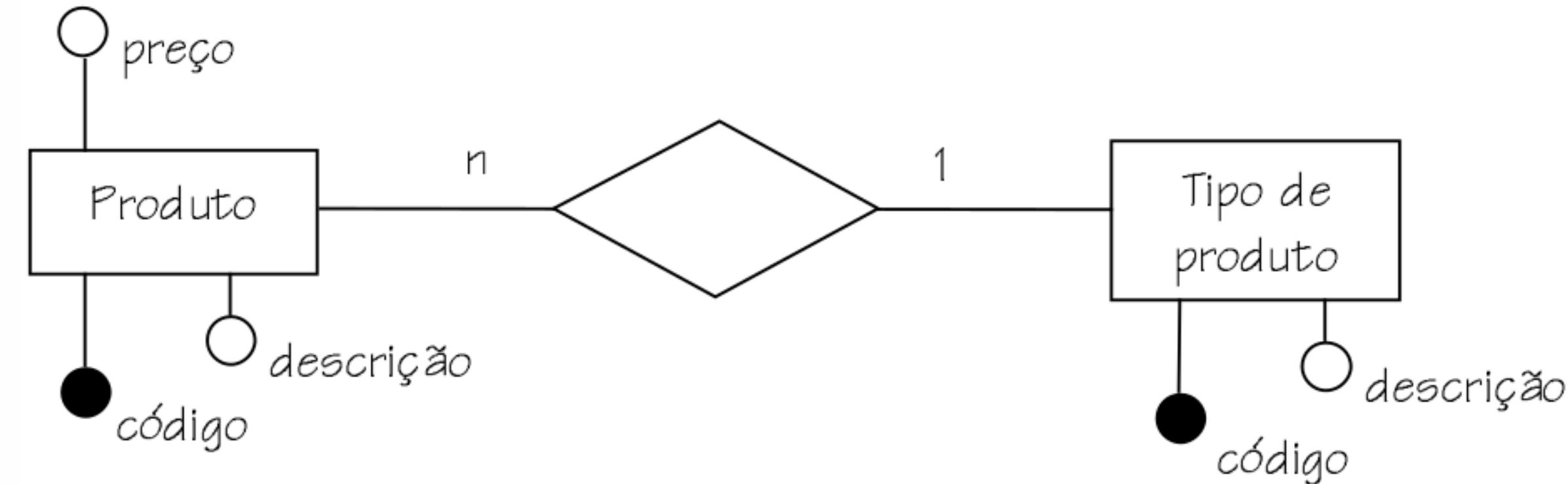
modelo de dados abstrato, que descreve a estrutura de um banco de dados de forma independente de um SGBD particular



## Modelo Conceitual

A técnica mais difundida de modelagem conceitual é a abordagem **entidade-relacionamento** (ER). Nesta técnica, um modelo conceitual é usualmente

- representado através de um diagrama, chamado diagrama entidade-relacionamento (DER).



## Modelo Lógico

É uma visão mais técnica, feita a partir do modelo conceitual, que descreve como os dados serão organizados.

- Indica **tabelas, colunas, tipos de dados** e **relacionamentos** em forma de chaves primárias e estrangeiras.
- Já está mais próximo de como o banco será implementado em um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados), como MySQL ou PostgreSQL.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## Modelo Lógico

**TipoDeProduto**(CodTipoProd,DescrTipoProd)

**Produto**(CodProd,DescrProd,PrecoProd,CodTipoProd)

**CodTipoProd** referencia TipoDeProduto

TipoDeProduto

<b>CodTipoProd</b>	<b>DescrTipoProd</b>
1	Computador
2	Impressora

Produto

<b>CodProd</b>	<b>DescrProd</b>	<b>PrecoProd</b>	<b>CodTipoProd</b>
1	PC desktop modelo X	2.500	1
2	PC notebook ABC	3.500	1
3	Impressora jato de tinta	600	2
4	Impressora laser	800	2



## Modelo Lógico

O **modelo lógico** descreve a estrutura do banco de dados do ponto de vista do usuário do **SGBD**, sem incluir detalhes de armazenamento interno.

Esses detalhes pertencem ao **modelo físico**, que é usado por especialistas para otimizar o desempenho do banco. O modelo físico varia entre produtos e, em sistemas mais modernos, essa parte é gerenciada automaticamente pelo SGBD.

modelo lógico

=

modelo de dados que representa a estrutura  
de dados de um banco de dados conforme  
vista pelo usuário do SGBD



## Projeto de Banco de Dados

O projeto de um novo banco de dados ocorre em duas fases principais:

1. **Modelagem conceitual**: cria-se um diagrama entidade-relacionamento para representar as necessidades da organização, sem se preocupar com detalhes técnicos.
2. **Projeto lógico**: transforma-se o modelo conceitual em um modelo lógico, que já considera como o banco será implementado em um SGBD específico.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## ABORDAGEM ENTIDADE RELACIONAMENTO

Uma entidade representa um objeto ou conceito do mundo real que possui significado dentro do sistema e sobre o qual se deseja armazenar informações.

Exemplos de entidades:

- Pessoa
- Produto
- Aluno
- Livro

Cada entidade possui atributos, que são as informações que descrevem essa entidade. Por exemplo, a entidade Aluno pode ter os atributos nome, matrícula, idade.

entidade  
=

conjunto de objetos<sup>1</sup> da realidade modelada  
sobre os quais deseja-se manter informações  
no banco de dados



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## ABORDAGEM ENTIDADE RELACIONAMENTO

Em um DER, uma entidade é representada por meio de um retângulo que contém o nome da entidade.  
Alguns exemplos são mostrados na Figura

PESSOA

DEPARTAMENTO

Representação gráfica de entidades



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO

**relacionamento**

=

conjunto de associações entre entidades

Em um DER, um **relacionamento** é representado através de um losango, ligado por linhas aos retângulos representativos das entidades que participam do relacionamento.



## RELACIONAMENTO



- **Pessoas:** representa um conjunto de dados sobre indivíduos (relacionamento chamado PESSOA).
- **Departamentos:** armazena informações sobre os setores ou áreas da instituição (relacionamento chamado DEPARTAMENTO).
- **Lotação:** mostra a ligação entre pessoas e departamentos, ou seja, indica em qual departamento cada pessoa está alocada (relacionamento chamado LOTAÇÃO).



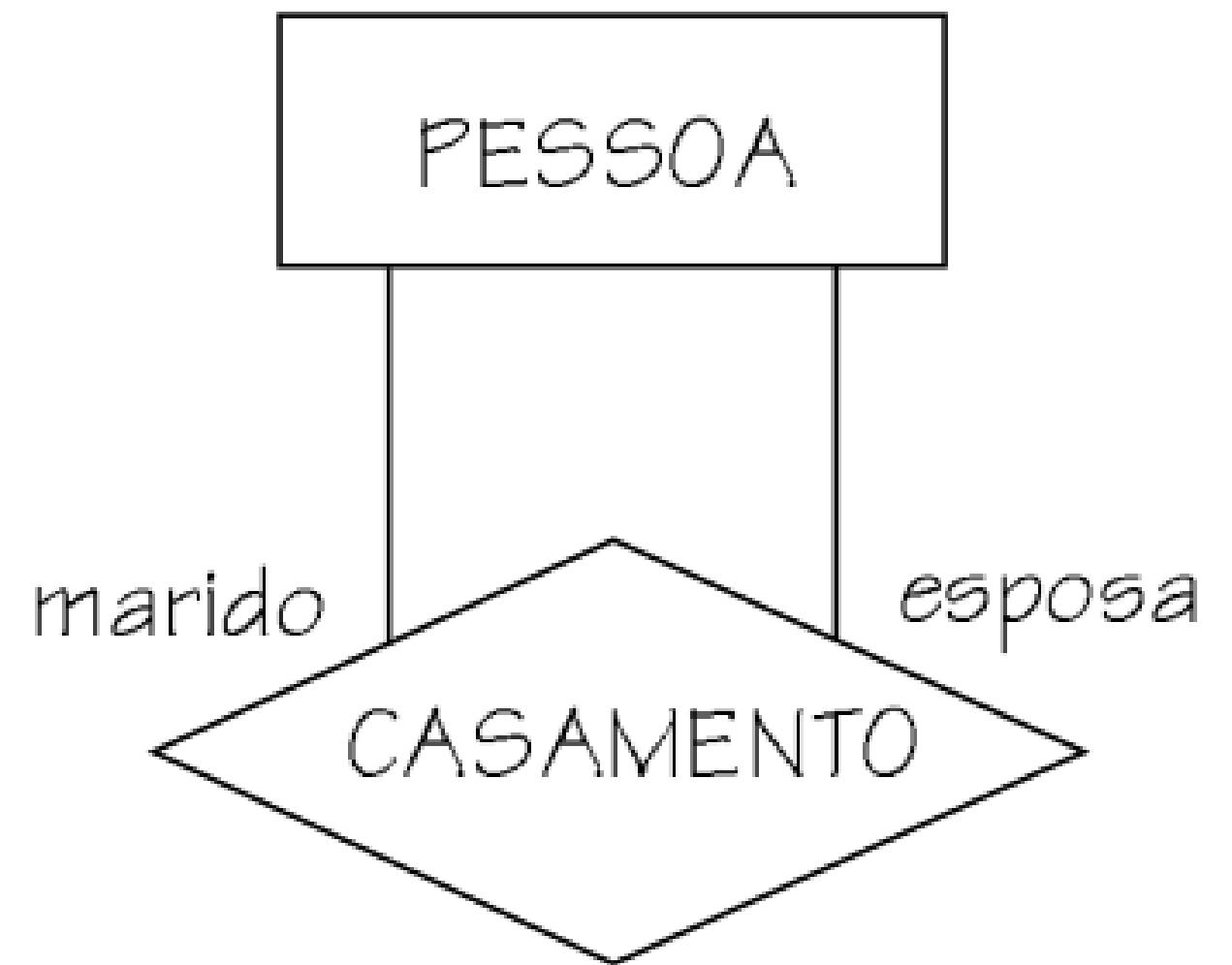
# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO

Não necessariamente um relacionamento associa entidades diferentes. A Figura abaixo mostra um DER que contém um auto-relacionamento, isto é, um relacionamento entre ocorrências de uma mesma entidade.

Neste caso, é necessário um conceito adicional, o de **papel da entidade** no relacionamento. No caso do relacionamento de casamento, uma ocorrência de pessoa exerce o papel de **marido** e a outra ocorrência de pessoa exerce o papel de **esposa**.

Papéis são anotados no **DER** como mostrado na figura, o caso de relacionamentos entre entidades diferentes, como o de LOTAÇÃO mostrado anteriormente, não é necessário indicar os papéis das entidades, já que eles são óbvios.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## CARDINALIDADE

Para fins de **projeto de banco de dados**, uma propriedade importante de um relacionamento é a de quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência através do relacionamento. Esta propriedade é chamada de cardinalidade de uma entidade em um relacionamento.

Há duas cardinalidades a considerar: a **cardinalidade máxima** e a **cardinalidade mínima**.

cardinalidade (mínima, máxima) de entidade  
em relacionamento  
=

número (mínimo, máximo) de ocorrências  
de entidade associadas a uma ocorrência da  
entidade em questão através do  
relacionamento



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## CARDINALIDADE MÁXIMA



No relacionamento **LOTAÇÃO**, temos as seguintes regras:

- A entidade **EMPREGADO** tem cardinalidade máxima 1:  
Isso quer dizer que cada empregado pode estar lotado em no máximo um departamento. Ou seja, um mesmo empregado não pode estar ligado a vários departamentos ao mesmo tempo.
- A entidade **DEPARTAMENTO** tem cardinalidade máxima 120:  
Isso significa que cada departamento pode ter, no máximo, 120 empregados lotados nele. Ou seja, um departamento pode estar associado a até 120 empregados diferentes.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## CARDINALIDADE MÁXIMA



Para facilitar o entendimento e a prática, não é necessário diferenciar exatamente os números quando a cardinalidade máxima for maior que 1.

Por isso, usamos apenas duas representações:

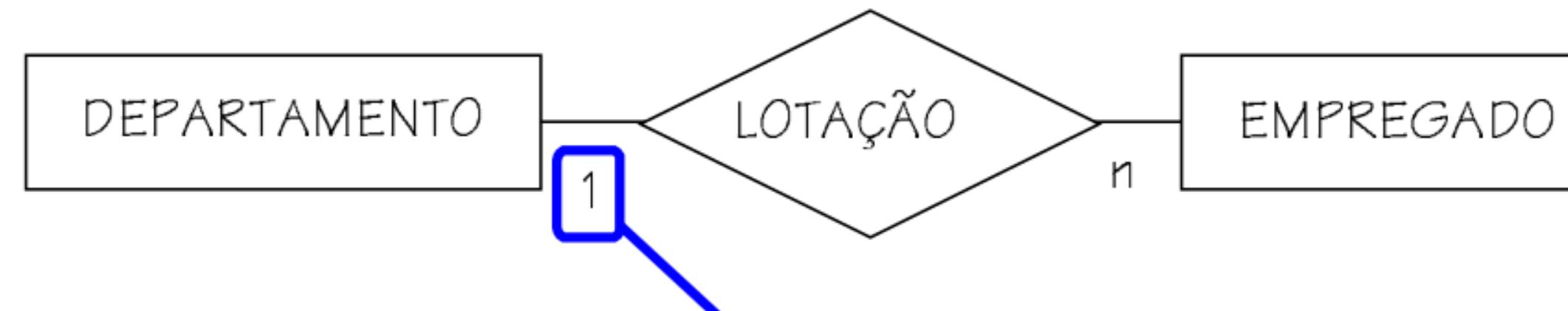
- **1**: quando uma entidade pode se relacionar com no máximo uma ocorrência da outra;
- **n**: quando uma entidade pode se relacionar com várias ocorrências da outra (independente do número exato).

No exemplo anterior, como um departamento pode estar ligado a até 120 empregados, consideramos essa cardinalidade como "n" — ou seja, "muitos".



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## CARDINALIDADE MÁXIMA



expressa que a uma ocorrência de EMPREGADO  
(entidade do lado oposto da anotação) pode estar associada  
ao máximo uma (“1”) ocorrência de DEPARTAMENTO

expressa que a uma ocorrência de DEPARTAMENTO  
(entidade ao lado oposto da anotação) podem estar associadas  
muitas (“n”) ocorrências de EMPREGADO



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## CARDINALIDADE MÁXIMA

A cardinalidade **máxima** é útil para classificar relacionamentos binários — ou seja, relacionamentos que envolvem duas entidades.

Esses relacionamentos podem ser classificados em três tipos principais:

- **1:1** (um para um): cada ocorrência de uma entidade se relaciona com no máximo uma ocorrência da outra.
- **1:n** (um para muitos): uma ocorrência de uma entidade se relaciona com várias da outra, mas o contrário não acontece.
- **n:n** (muitos para muitos): várias ocorrências de uma entidade podem se relacionar com várias da outra.

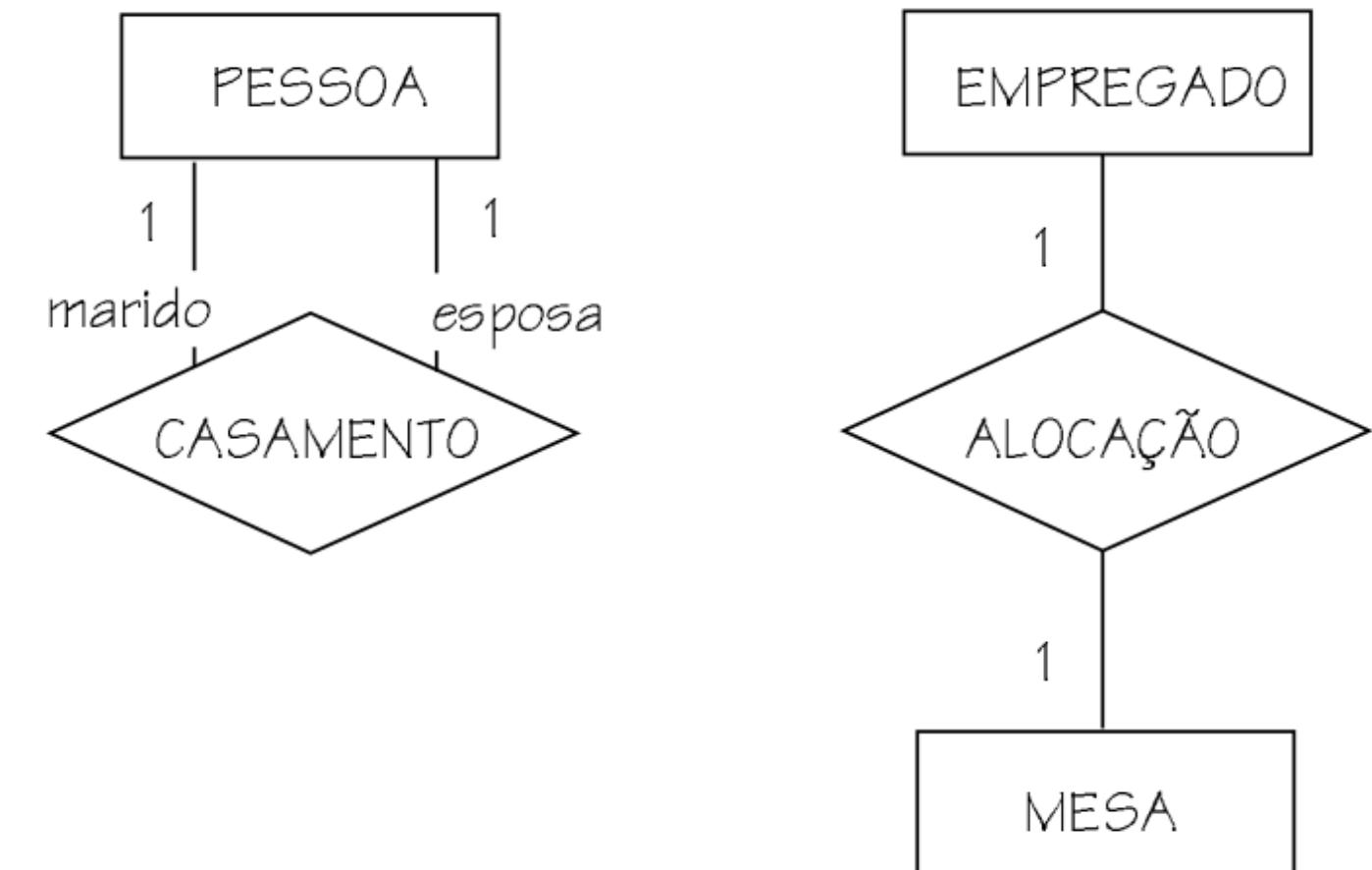


# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO 1:1

O relacionamento **Alocação**, mostrado na figura, representa a ligação entre Empregado de uma **mesa**.

- 1 Empregado → 1 mesa
- 1 mesa → 1 Empregado (no máximo)



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO 1:N

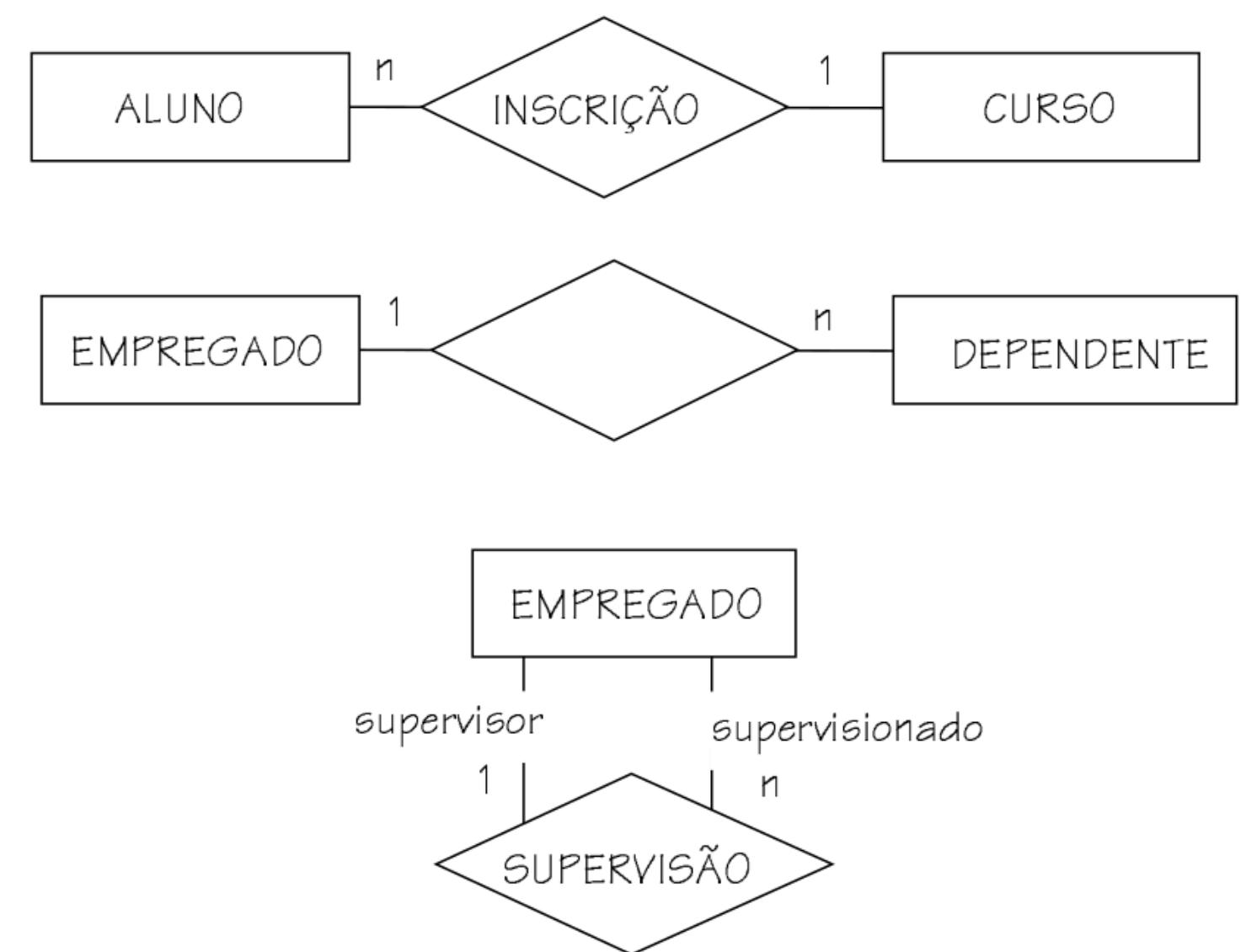
O relacionamento **INSCRIÇÃO**, mostrado na figura, representa a ligação entre cursos de uma universidade pública e seus alunos.

Como se trata de uma universidade pública, cada aluno pode estar inscrito em no máximo um curso.

Ou seja, um curso pode ter vários alunos, mas um aluno só pode estar associado a um único curso.

Esse tipo de relação é classificado como 1:n (um para muitos):

- 1 curso → n alunos
- 1 aluno → 1 curso (no máximo)

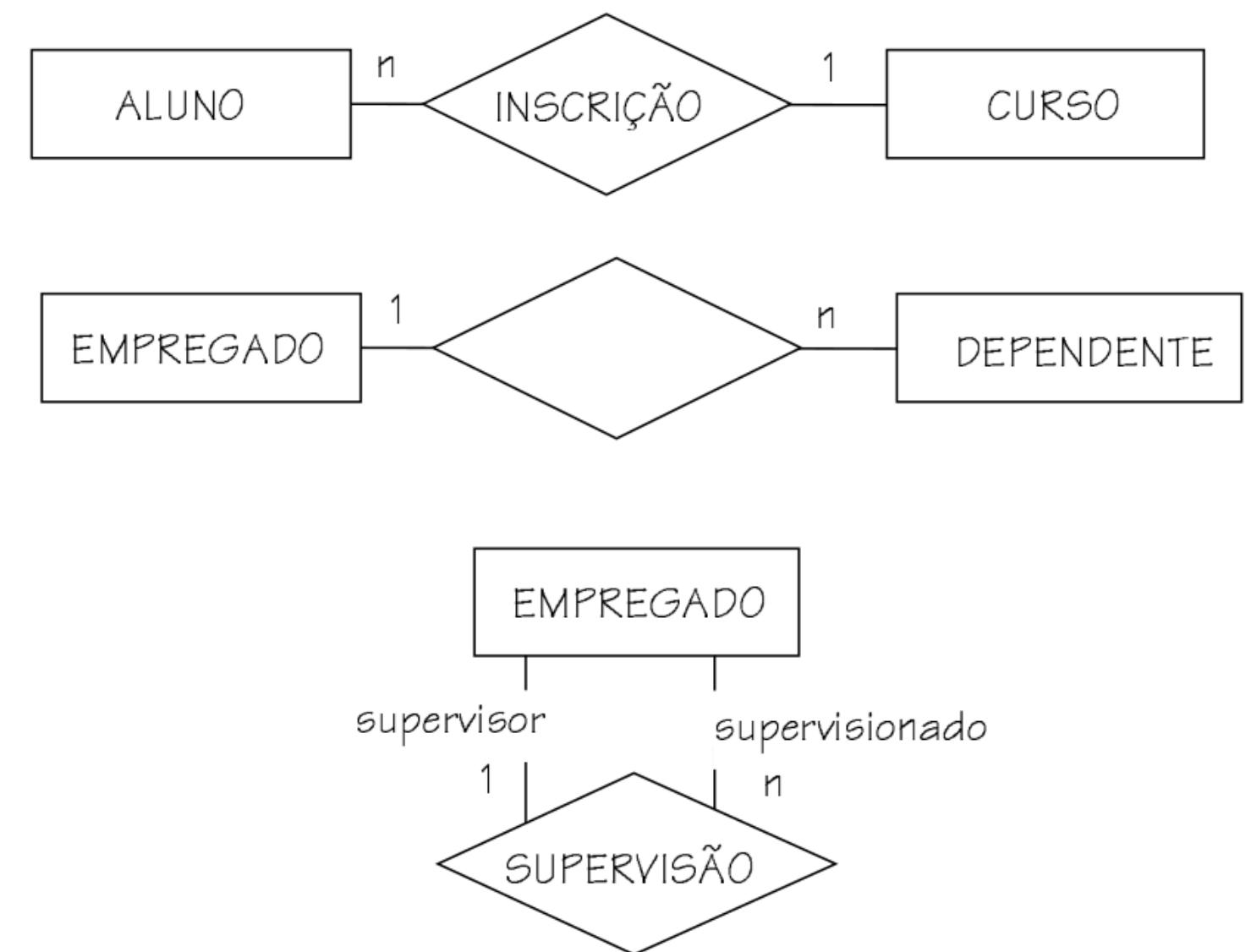


# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO 1:N

O relacionamento entre as entidades EMPREGADO e DEPENDENTE representa a ligação entre um empregado e seus dependentes, utilizada, por exemplo, para fins de imposto de renda.

- Nesse caso, cada dependente pode estar vinculado a no máximo um empregado.
- No **DER (Diagrama Entidade-Relacionamento)**, não foi indicado um nome para o relacionamento.
- Quando isso acontece, o relacionamento recebe como nome a junção dos nomes das entidades envolvidas.
- Assim, neste exemplo, o relacionamento é chamado de **EMPREGADO-DEPENDENTE**.

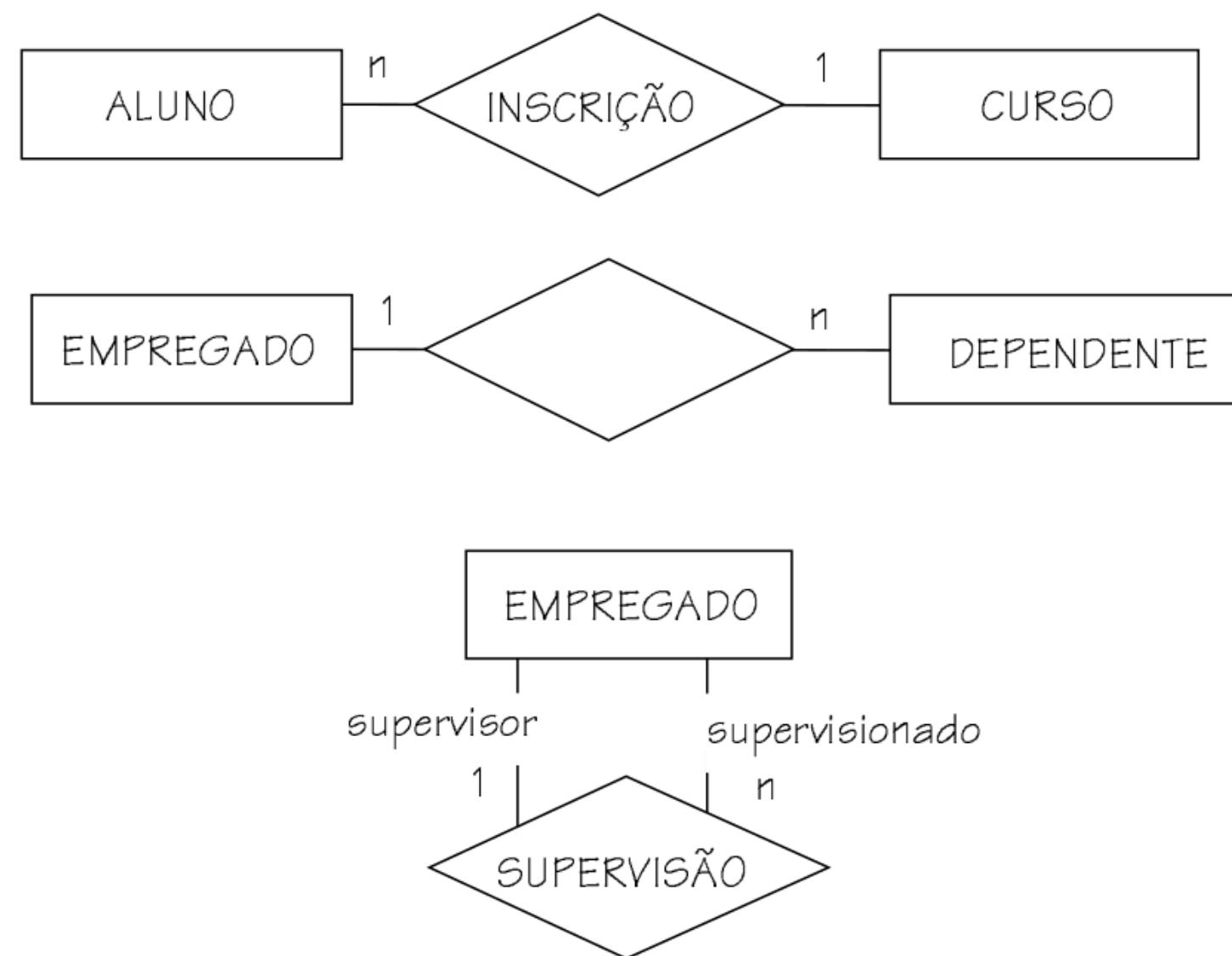


# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO 1:N

O relacionamento SUPERVISÃO é um exemplo de auto-relacionamento 1:n, ou seja, um relacionamento que liga a entidade EMPREGADO a ela mesma.

- Ele representa a relação entre um supervisor e seus supervisionados imediatos.
- A cardinalidade mostra que:
  - Cada empregado pode ter no máximo um supervisor;
  - Mas um supervisor pode estar ligado a vários supervisionados.



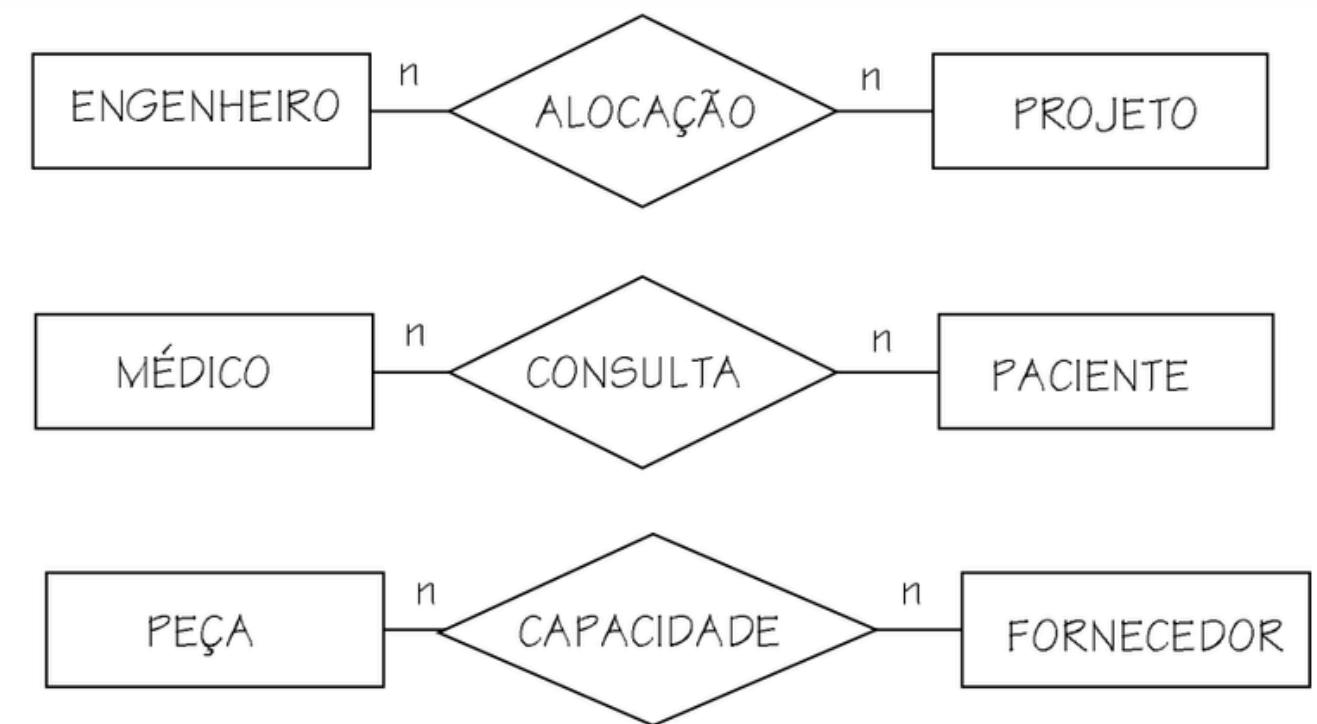
# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO N:N

Um relacionamento com cardinalidade **n:n** indica que muitas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a múltiplas ocorrências da outra entidade.

Ou seja:

- Uma entidade A pode estar ligada a várias entidades B,
- E cada entidade B também pode estar ligada a várias entidades A.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO N:N

### ENGENHEIRO – ALOCAÇÃO – PROJETO

Cada engenheiro pode estar alocado em vários projetos, e um projeto pode ter vários engenheiros trabalhando nele.

### ◆ MÉDICO – CONSULTA – PACIENTE

Um médico pode atender vários pacientes, e um paciente pode consultar com vários médicos diferentes.

### ◆ PEÇA – CAPACIDADE – FORNECEDOR

Uma peça pode ser fornecida por diversos fornecedores, e um fornecedor pode fornecer várias peças diferentes.



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## RELACIONAMENTO N:N

### ENGENHEIRO – ALOCAÇÃO – PROJETO

Cada engenheiro pode estar alocado em vários projetos, e um projeto pode ter vários engenheiros trabalhando nele.

### ◆ MÉDICO – CONSULTA – PACIENTE

Um médico pode atender vários pacientes, e um paciente pode consultar com vários médicos diferentes.

### ◆ PEÇA – CAPACIDADE – FORNECEDOR

Uma peça pode ser fornecida por diversos fornecedores, e um fornecedor pode fornecer várias peças diferentes.



## RELACIONAMENTO N:N

Relacionamento COMPOSIÇÃO (Autorelacionamento n:n)

A imagem mostra que a entidade PRODUTO está se relacionando com ela mesma por meio do relacionamento COMPOSIÇÃO.

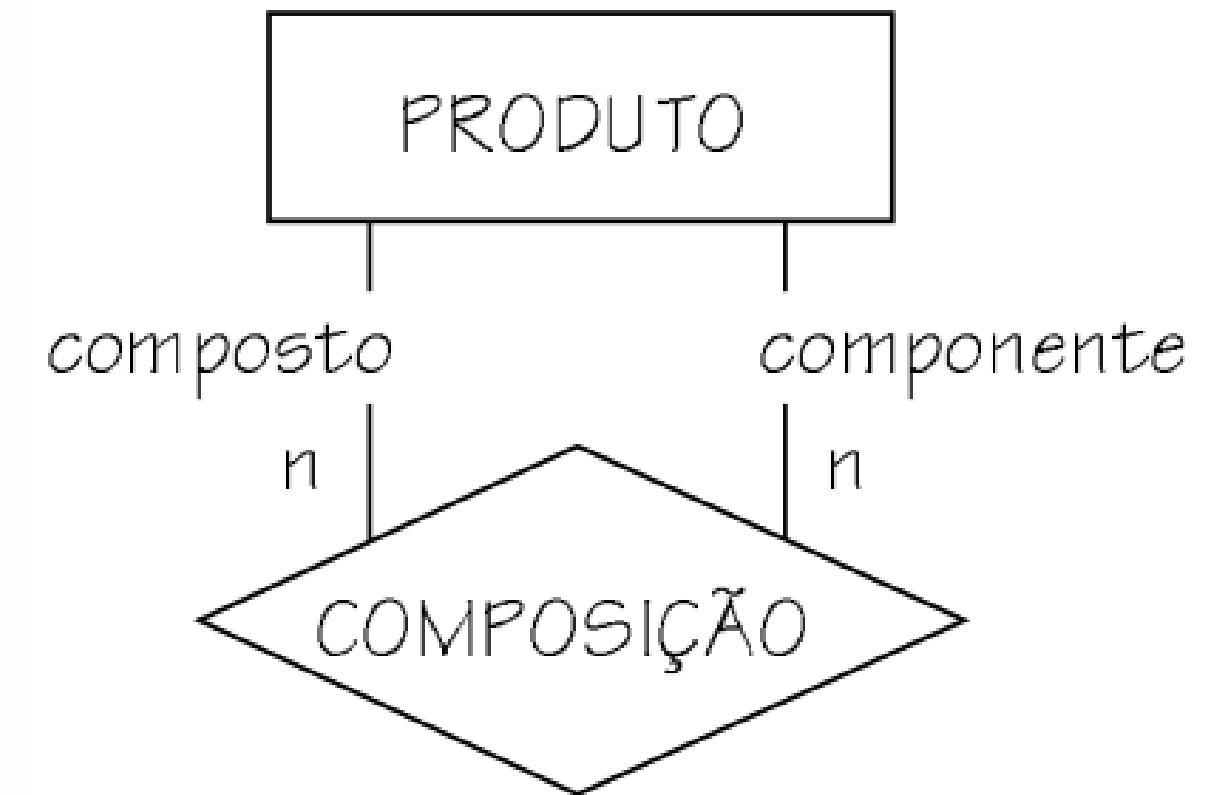
Esse é um caso de autorelacionamento, pois um produto está associado a outros produtos da mesma entidade.

### Como interpretar:

Um produto composto pode ser formado por vários produtos componentes.

E um produto componente pode fazer parte da composição de vários produtos compostos.

Ou seja, temos uma relação muitos para muitos (n:n) entre produtos



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## EXERCÍCIOS

Contexto: Cada pessoa pode ter no máximo um passaporte, e cada passaporte está vinculado a uma única pessoa.

Tarefa:

- Crie as entidades: PESSOA e PASSAPORTE
- Crie o relacionamento POSSE com cardinalidade 1:1
- Adicione atributos como nome em PESSOA e número em PASSAPORTE



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## EXERCÍCIOS

Contexto: Um professor pode lecionar várias disciplinas, mas cada disciplina é ministrada por apenas um professor.

Tarefa:

- Crie as entidades: PROFESSOR e DISCIPLINA
- Crie o relacionamento LECIONA com cardinalidade 1:n
- Adicione atributos como nome em ambas as entidades



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## EXERCÍCIOS

Contexto: Um aluno pode se matricular em várias disciplinas, e cada disciplina pode ter vários alunos.

Tarefa:

- Crie as entidades: ALUNO e DISCIPLINA
- Crie o relacionamento MATRÍCULA com cardinalidade n:n
- Adicione atributos como nota no relacionamento



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## EXERCÍCIOS

Contexto: Em uma empresa, um empregado pode supervisionar outros empregados. Cada empregado tem no máximo um supervisor, mas um supervisor pode supervisionar vários.

Tarefa:

- Crie a entidade: EMPREGADO
- Crie o relacionamento SUPERVISÃO (auto-relacionamento) com cardinalidade 1:n
- Adicione o atributo nome em EMPREGADO



# CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

## EXERCÍCIOS

Contexto: Um produto pode ser formado por vários componentes, que também são produtos.

Tarefa:

- Crie a entidade: PRODUTO
- Crie o relacionamento COMPOSIÇÃO (auto-relacionamento) com cardinalidade n:n
- Use os papéis composto e componente
- Adicione atributos como nome e código em PRODUTO

