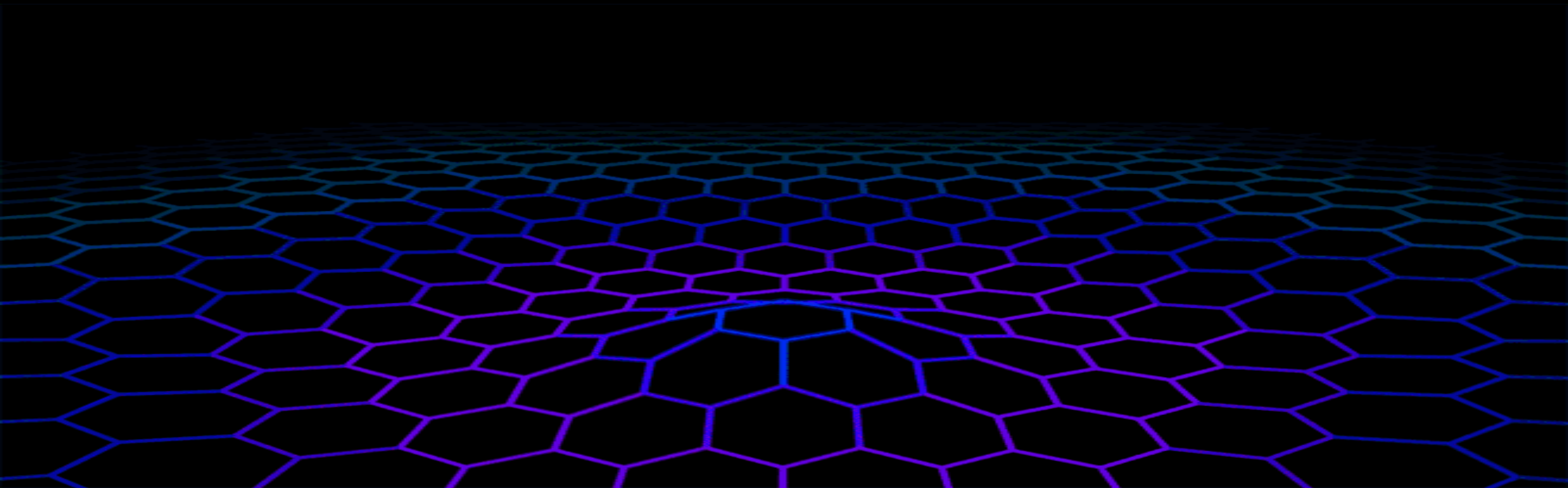


Banco de Dados I



Bit ENIDOS





A man with grey hair and glasses, wearing a grey suit, white shirt, and blue tie, stands on a stage. He is holding a small blue folder or book in his left hand and gesturing with his right hand. Behind him is a large screen displaying a presentation. The screen has a dark background with yellow text. To the left of the screen, there is a decorative wall with a blue and white geometric pattern and a colorful sphere. The stage floor is light grey, and there is a blue light strip along the base of the screen.

Estudantes

Quem são?

Onde vivem?

Do que se alimentam?



Professores

Quem são?

Onde vivem?

Do que se alimentam?



Quem é Gladimir?

- 53 anos mas com corpinho de 51
- Mais de 30 anos de experiência profissional
- Mais de 15 anos lecionando em ensino superior
- Mestre em Educação e Tecnologia pelo IFSul
- Leciona em todos os cursos da Faculdade Senac
- Prefere Internet das Coisas do que as Coisas da Internet.
- Matou mais de 1.000 no Battlefield 2 (todos na faca)
- É um cara sério, mas faz cosplay de Stormtrooper

QUE A FORÇA ESTEJA COM VOCÊS!



gladimircc



gladimir@gmail.com



gladimircc



@gladimircc



Gladimir Catarino



(53)98413-3876

Plano de Ensino

Caracterização da unidade curricular

Funcionamento, arquitetura e conceitos fundamentais dos bancos de dados relacionais e objeto relacionais.

Utilização de linguagem DDL para a construção de bases de dados conforme regras de Normalização;

Linguagem DML para manipulação de dados;

Comandos para manipular privilégios de acesso a objetos existentes no banco de dados.

Competência essencial

Manipular sistema gerenciador de banco de dados relacional para criação de estruturas, população de bases de dados e consultas relativas à resolução de situações problema propostas.

Elementos de competência

- Analisar situações problema e apresentar soluções adequadas;
- Classificar os diferentes papéis envolvidos no uso de bancos de dados relacionais;
- Identificar as principais características dos sistemas gerenciadores de bancos de dados disponíveis no mercado;
- Desenvolver modelo ER de Dados;
- Empregar corretamente a linguagem SQL na resolução de problemas;
- Aplicar devidamente técnicas de normalização para bases de dados relacionais.

Bases tecnológicas

- Sistema gerenciador de banco de dados
- Modelo Entidade Relacionamento
- Dicionário de Dados
- Linguagem SQL
- Formas normais

Bibliografia básica

- SILBERCHATZ, Abraham; Korth, Henry F.; **Sistema de Banco de Dados** (tradução da 5ª ed.); Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados** (tradução da 8ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- ELMASRI, R.; Navathe, S; **Sistemas de Bancos de Dados - Fundamentos e Aplicações**, 4ª edição, Addison Wesley, 2005.

Bibliografia complementar

- MACHADO, F. ABREU, M. **Projeto de Banco de Dados**: uma visão prática. São Paulo. Ed. Érica. 1997.
- **HEUSER, C**; **Projeto de Banco de Dados**; 6ª Edição; Ed. Artmed; 2008.
- BEIGHLEY, Lynn; **Use a Cabeça – SQL**; 1ª Edição; Ed Alta Books; 2008.
- OLIVEIRA, Celso H. P.; **SQL**: Curso Prático; 1ª Edição; Ed. Novatec; 2002.
- GONZAGA, Jorge Luiz; **Dominando o PostgreSQL**; 1ª Edição; Ed. Ciência Moderna; 2006.

Fim do Plano de Ensino

Introdução

Introdução

Desde a antiguidade, o homem tem procurado transmitir e documentar seu conhecimento, objetos e fatos da vida real.

Nas cavernas pré-históricas, foram encontrados desenhos de animais, caçadas e cenas do cotidiano.

Por meio de símbolos que representavam objetos e animais, os habitantes daquelas cavernas eternizavam a sua realidade.



Introdução

O homem evoluiu e sua técnica de representar a realidade por intermédio de modelos também mudou.

A EVOLUÇÃO DO HOMEM E DO COMPUTADOR



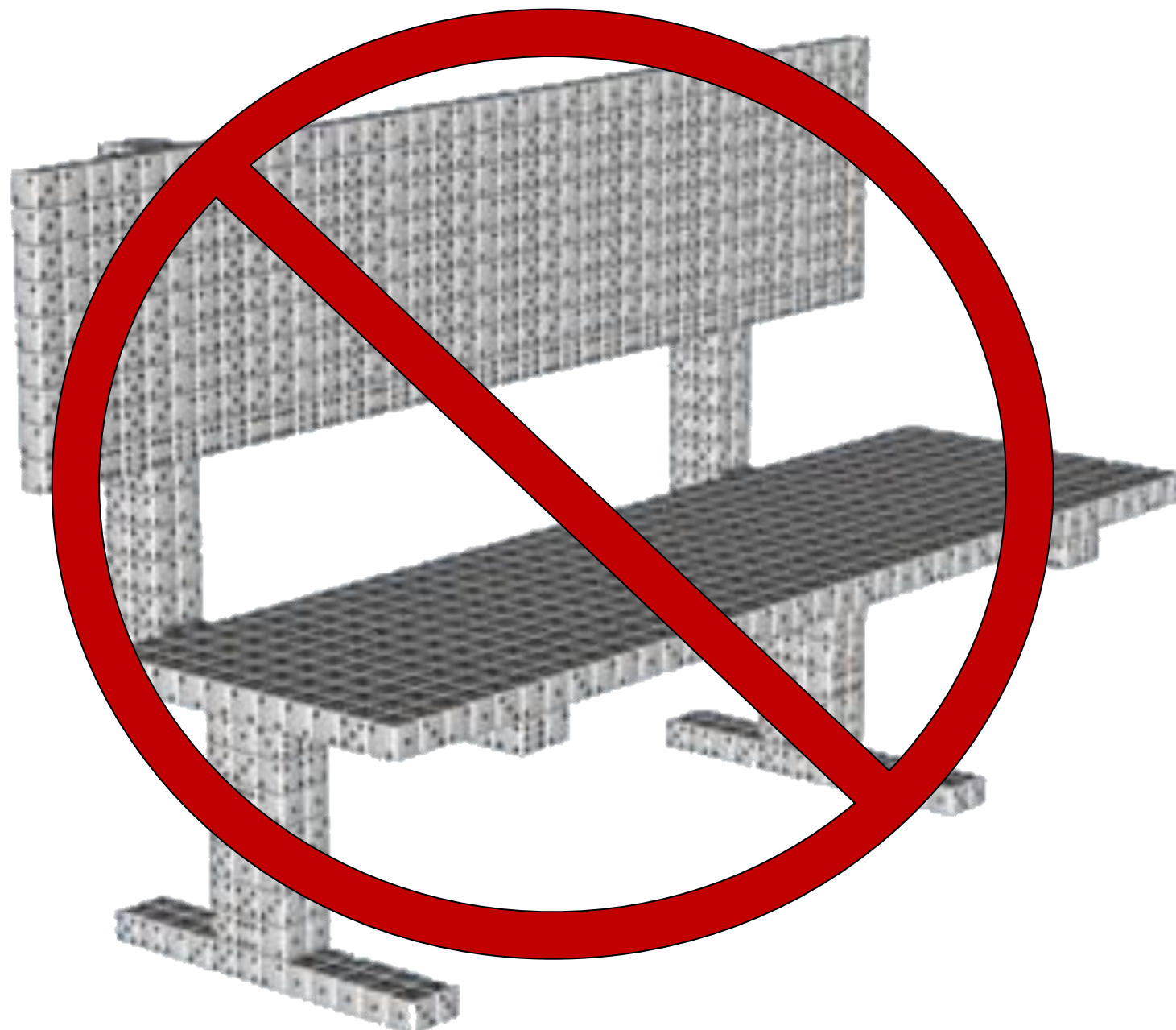
www.jasielbotelho.com.br



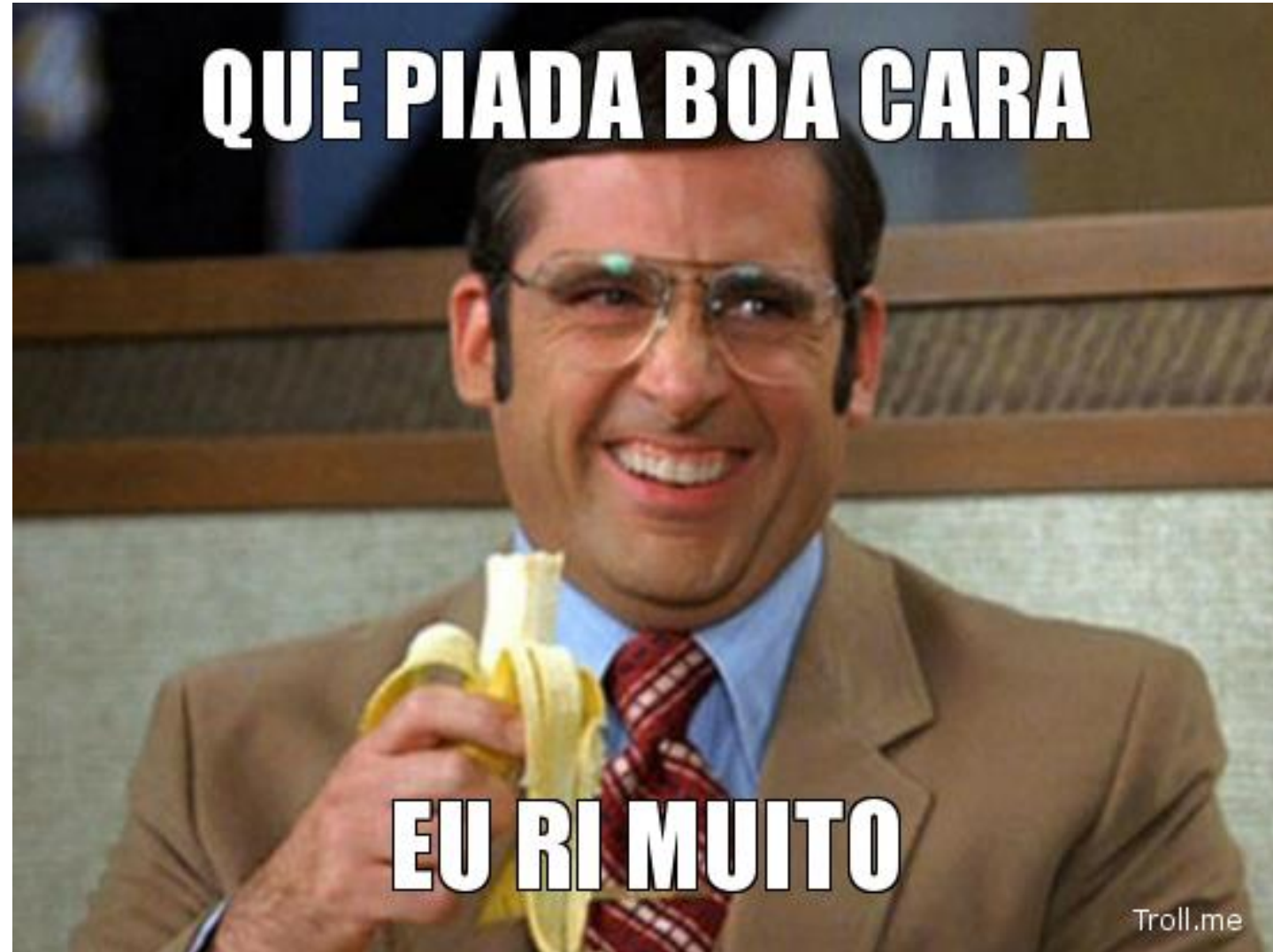
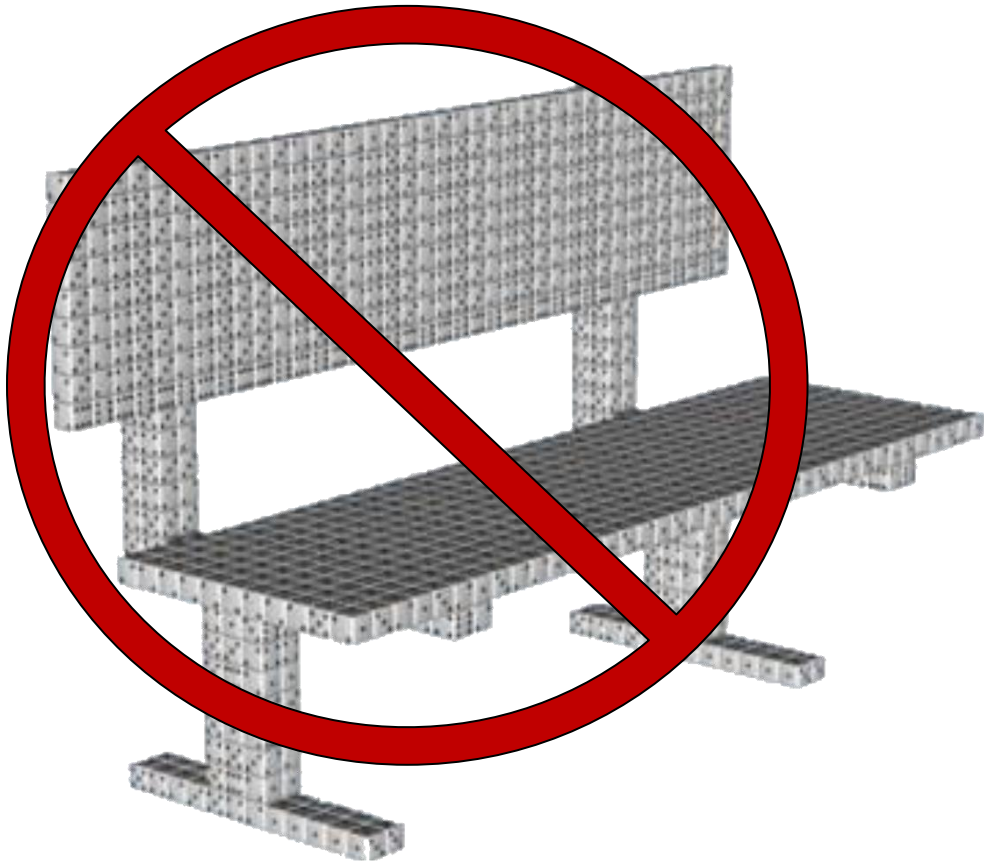
Introdução

Bancos de dados e sistemas de banco de dados são um componente essencial da vida na sociedade moderna, sendo facilmente encontrados atividades no cotidiano humano que envolvem alguma interação com um banco de dados, como ir a um banco para depositar ou retirar fundos, realizar reservas em hotéis, acessar o catálogo de uma biblioteca virtual, e demais atividades.

Banco de Dados



Banco de Dados



QUE PIADA BOA CARA

EU RI MUITO

Introdução

Em aplicações de bancos de dados tradicionais, a maior parte da informação armazenada e acessada é textual ou numérica.

Introdução

Técnicas de pesquisa de banco de dados estão sendo aplicadas à World Wide Web para melhorar a busca por informações necessárias feita pelos usuários que utilizam a internet.

Introdução

- A definição de banco conhecida é que um **Banco de dados é uma coleção de dados relacionados.**
- Dados são fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado explícito.
- Dados podem ser números de telefone, endereços, cidades, enfim, dados que possuem algum significado implícito.

Introdução

Um banco de dados pode ter qualquer tamanho e complexidade, visto que existem informações diferentes para situações diferentes como, por exemplo:

- Banco de dados para uma lista de nomes e endereços;
- Biblioteca com meio milhão de entradas organizadas por categorias;
- Banco de registro de contribuintes da Receita Federal (para monitorar formulários de imposto de renda preenchidos pelos contribuintes), com aproximadamente 100 milhões de contribuintes.

Introdução

Dois tipos importantes de bancos de dados que podem ser destacados são os bancos de dados:

- o Relacionais
- o Orientados a objeto.

Banco de dados relacional

Banco de dados Relacional

Representa o banco de dados como uma coleção de relações, onde cada relação pode ser comparada a uma tabela de valores.

Cada linha da tabela representa uma coleção de valores de dados relacionados.

Os nomes da tabela e da coluna são usados para utilizados para ajudar a interpretar o significado dos valores em cada linha.

Normalmente, cada linha também recebe o nome de tupla, o cabeçalho de uma coluna é chamado de atributo e a tabela é chamada de relação.

CLIENTE			
COD_CLI	NOME	RUA	CIDADE
1	Pedro	A	Rio Grande
2	Maria	B	Pelotas

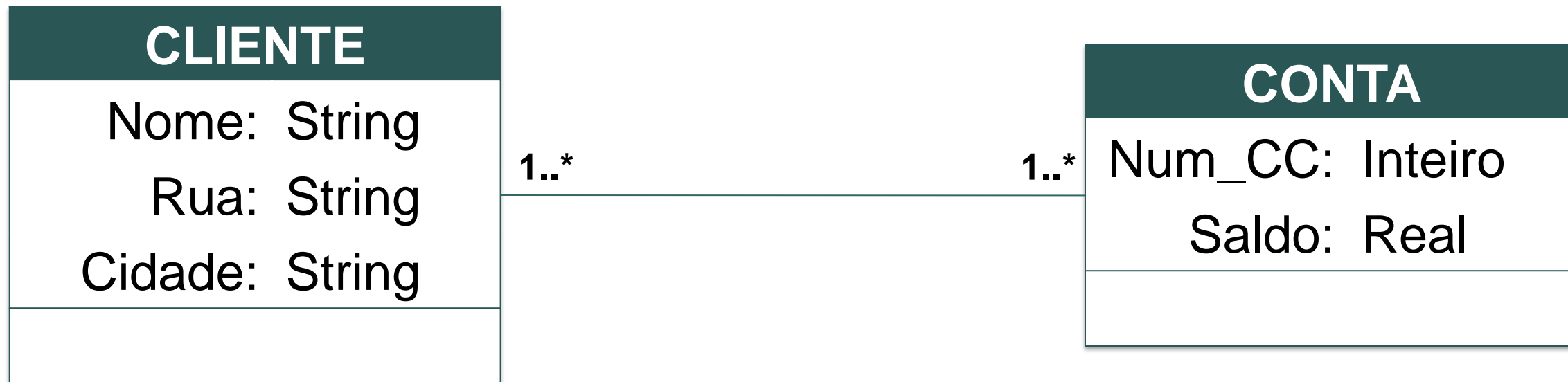
CONTA	
NUM_CC	SALDO
20121	1200,00
21582	1320,00
21352	652,00

CLIENTE_CONTA	
COD_CLI	NUM_CC
1	20121
2	21582
2	21352

Banco de dados Orientado a Objeto

Conhecidos como BDO (Banco de dados de Objeto), foram propostos para atender a necessidades de aplicações mais complexas, contendo transações de maior duração, definição de operações fora do padrão e também para atender algumas necessidades dessas aplicações.

Este tipo de banco de dados tem uma vantagem aos bancos relacionais pelo fato de ser totalmente compatível com as definições de dados em linguagens orientadas a objetos como C++ ou Java.



Dados

São fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado implícito. Como exemplo podemos citar nomes, telefones, cidades, CPF, etc.

Banco de Dados

É uma coleção de dados relacionados, representa um espectro do mundo real, as vezes chamado de minimundo ou universo de discurso.

SGBD

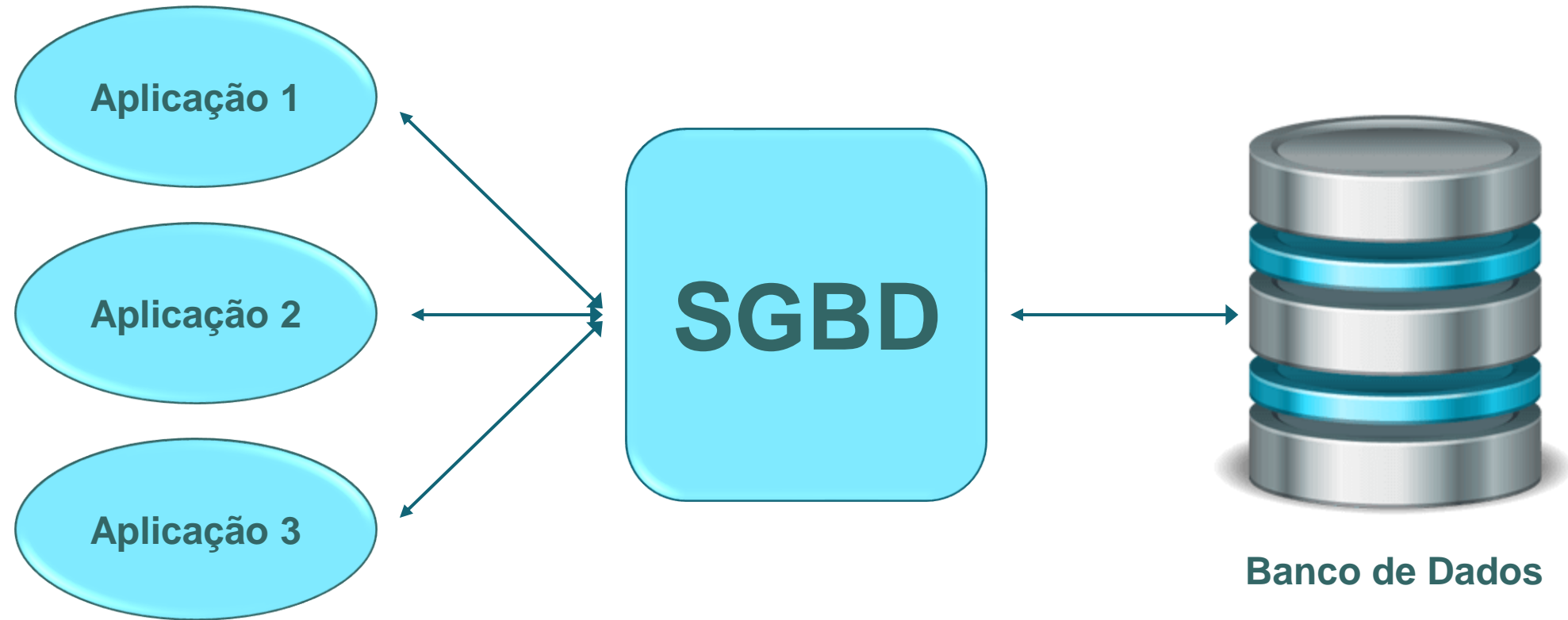
Um **SGBD** - Sistema Gerenciador de Banco de Dados (Database Management System) é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Definição:

Software que incorpora funções de **definição**, **recuperação** e **alteração** de dados em um banco de dados

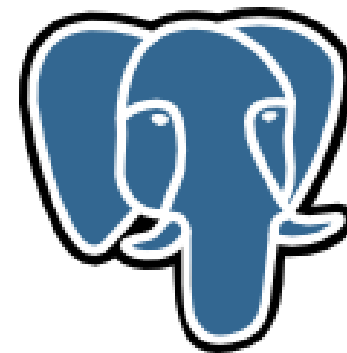
Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados



Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Alguns SGBDs:

- Cassandra
- DB2
- MariaDB
- MongoDB
- MySQL
- PostgreSQL
- Oracle
- SQL Server



Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

395 systems in ranking, August 2022

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Aug 2022	Jul 2022	Aug 2021			Aug 2022	Jul 2022	Aug 2021
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model ⓘ	1260.80	-19.50	-8.46
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model ⓘ	1202.85	+7.98	-35.37
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model ⓘ	944.96	+2.83	-28.39
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model ⓘ	618.00	+2.13	+40.95
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model ⓘ	477.66	+4.68	-18.88
6.	6.	6.	Redis +	Key-value, Multi-model ⓘ	176.39	+2.77	+6.51
7.	7.	7.	IBM Db2	Relational, Multi-model ⓘ	157.23	-3.99	-8.24
8.	8.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model ⓘ	155.08	+0.75	-2.01
9.	9.	↑ 10.	Microsoft Access	Relational	146.50	+1.41	+31.66
10.	10.	↓ 9.	SQLite +	Relational	138.87	+2.20	+9.06
11.	11.	11.	Cassandra +	Wide column	118.15	+3.74	+4.49
12.	12.	12.	MariaDB +	Relational, Multi-model ⓘ	113.89	+1.37	+14.92
13.	13.	↑ 23.	Snowflake +	Relational	103.12	+3.97	+56.58
14.	14.	↓ 13.	Splunk	Search engine	97.44	-0.76	+6.84
15.	↑ 16.	↑ 16.	Amazon DynamoDB +	Multi-model ⓘ	87.26	+3.32	+12.36
16.	↓ 15.	↓ 15.	Microsoft Azure SQL Database	Relational, Multi-model ⓘ	86.18	+1.28	+11.02

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Experimente:



Níveis de abstração de dados

- Modelo conceitual
- Modelo lógico
- Modelo físico

Sistema de Banco de Dados

Significa a união do banco de dados com o software de SGBD.

Lembrando que o sistema de banco de dados permite realizar as operações de manipulação do próprio banco de dados como consultas e também acesso dos dados.

Catálogo de Banco de Dados

É chamado de catálogo de banco de dados a definição completa de sua estrutura e restrições.

Algumas das informações armazenadas são a quantidade de colunas, tipos de dados das colunas e restrições sobre os dados.

Metadados

São informações normalmente gravadas em formato XML, utilizadas geralmente para referirem-se a informações utilizadas no catálogo de dados.

Independência entre dados e programas

Em processamento de arquivos tradicional, a estrutura de arquivos de dados está embutida nos programas de aplicação, de forma que se for necessário realizar qualquer mudança nas estruturas dos dados, será necessário realizar alterações em todos os programas que acessam estes arquivos.

Programas que acessam o SGBD não exigem estas mudanças, devido ao fato da estrutura dos dados ser armazenada no catálogo do SGBD separadamente dos programas de acesso.

Visão do Usuário

Bancos de dados possuem mais que apenas um usuário.

Isto significa que usuários diferentes podem possuir pontos de vista diferentes.

Uma visão significa um subconjunto de dados ou conter uma espécie de dado virtual que é derivado dos arquivos de banco de dados, mas não estão armazenados explicitamente.

Também pode-se utilizar como exemplo o próprio acesso diferenciado a informações privadas por um usuário em relação à outro.

DBA

É o responsável pela administração do banco de dados (**D**atabase **A**DMINISTRATOR).

O DBA é responsável por autorizar o acesso ao banco de dados, coordenar e monitorar seu uso e adquirir recursos de software e hardware conforme a necessidade.

Também é o responsável por controlar os problemas como falhas na segurança e demora no tempo de resposta do sistema.

Usuário Final

São pessoas cujas funções exigem acesso ao banco de dados para consultas, atualizações e geração de relatórios.

- Existem categorias de usuários finais como:
 - Usuários **casuais**
 - Acessam o banco de dados casualmente, mas podem necessitar de diferentes informações a cada acesso.
 - Usuários **novatos** ou **paramétricos**
 - Utilizam porções pré-definidas do banco de dados, utilizando consultas preestabelecidas que já foram testadas.
 - Usuários **sofisticados**
 - São usuários que estão familiarizados com o SGBD e realizam consultas complexas

Projetista de Banco de Dados

É o responsável pela identificação dos dados que devem ser armazenados no banco de dados, escolhendo a estrutura correta para representar e armazenar dados.

Muitas vezes, os projetistas de banco de dados atuam como “staff” do DBA, assumindo outras responsabilidades após a construção do banco de dados.

É função do projetista também avaliar as necessidades de cada grupo de usuários para definir as visões que serão necessárias, integrando-as, fazendo com que o banco de dados seja capaz de atender a todas as necessidades dos usuários..

Transação Programada

Uma transação significa um programa em execução ou processo que inclui um ou mais acesso ao banco de dados, e em alguns bancos de dados existem transações previamente elaboradas e testadas, para serem utilizadas por determinados tipos de usuários, como os usuários inicialmente ou paramétricos.

Sistema de Banco de Dados Dedutivo

Alguns sistemas oferecem capacidades para definir regras de dedução para deduzir novas informações com base nos fatos armazenados no banco de dados.

Normalmente estas situações podem ser comparadas a *triggers* ou *stored procedures*, estudadas mais adiante, mas pode-se dizer que são funções de código programados para serem executados em uma condição validada pelas próprias informações armazenadas no banco de dados.

Objeto Persistente

Em Bancos de dados tradicionais, o acesso à informações do banco de dados necessita que a linguagem de programação realize o acesso à informações e mantenha estas informações em memória enquanto as estiver utilizando, e ao final do programa, estas variáveis são descartadas.

Em sistemas de banco de dados orientados a objeto há uma compatibilidade com os tipos de dados, não necessitando desta conversão para recuperação de dados em qualquer momento e o objeto sobrevive ao término da execução e pode ser recuperado mais tarde diretamente pela linguagem de programação.

Aplicação para processamento de transação

São aplicações desenvolvidas para realizar o controle do acesso aos dados do banco de dados quando acessados por muitos usuários simultaneamente, garantindo que vários usuários possam gravar informações simultaneamente e que estas informações sejam gravadas sem erros.

Modelos de Banco de Datos

Modelos de Banco de Dados

Modelo de (Banco de) Dados: Descrição das informações que estão armazenadas em um banco de dados.

$$\begin{array}{c} \text{Modelo de Dados} \\ = \\ \text{descrição formal da estrutura de um} \\ \text{banco de dados} \end{array}$$

Modelos de Banco de Dados

Modelo Conceitual: Não contém detalhes sobre a representação em meio físico das informações;

Modelo Lógico: Descrição de como as informações estão organizadas internamente, visão do usuário do SGBD;

Modelo Físico: Descreve os dados no nível mais baixo (interno); trata dos aspectos de implementação do SGBD.

Modelo Conceitual

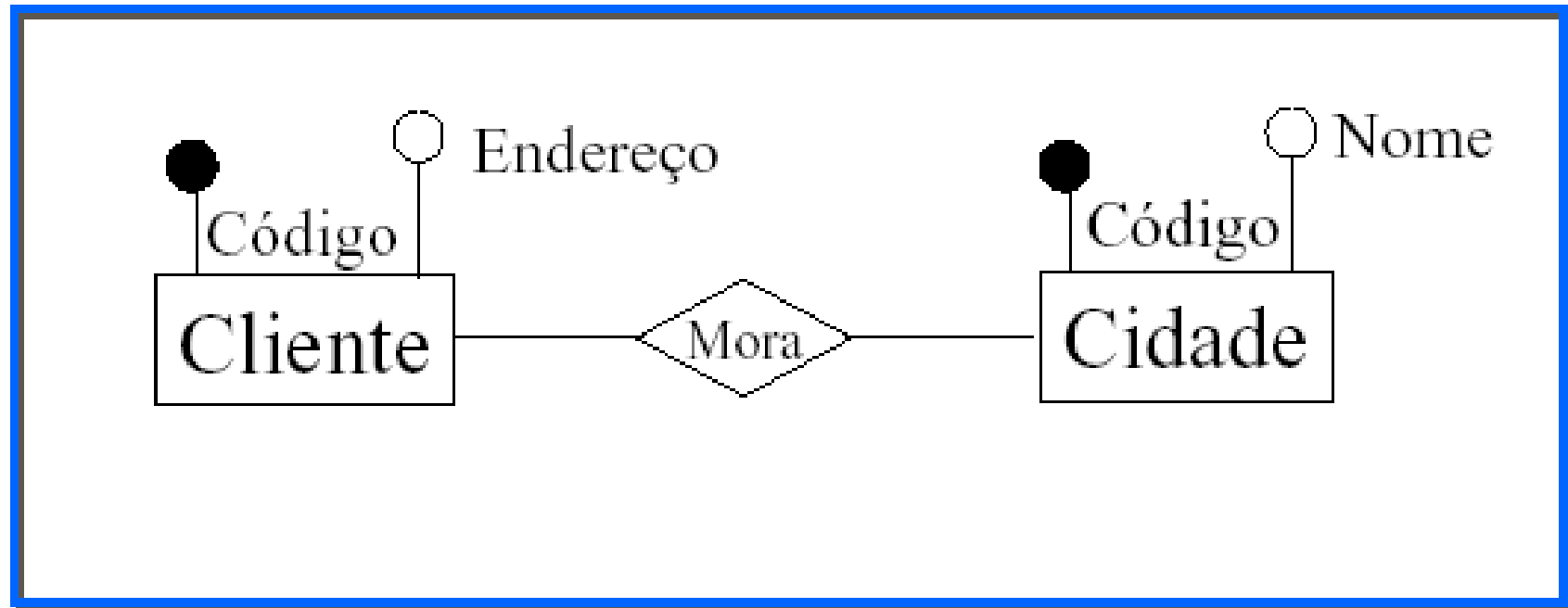
Modelo Conceitual

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

Registra que dados podem aparecer no banco de dados, mas não registra como estes dados estão armazenados no SGBD

Modelo Conceitual

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)



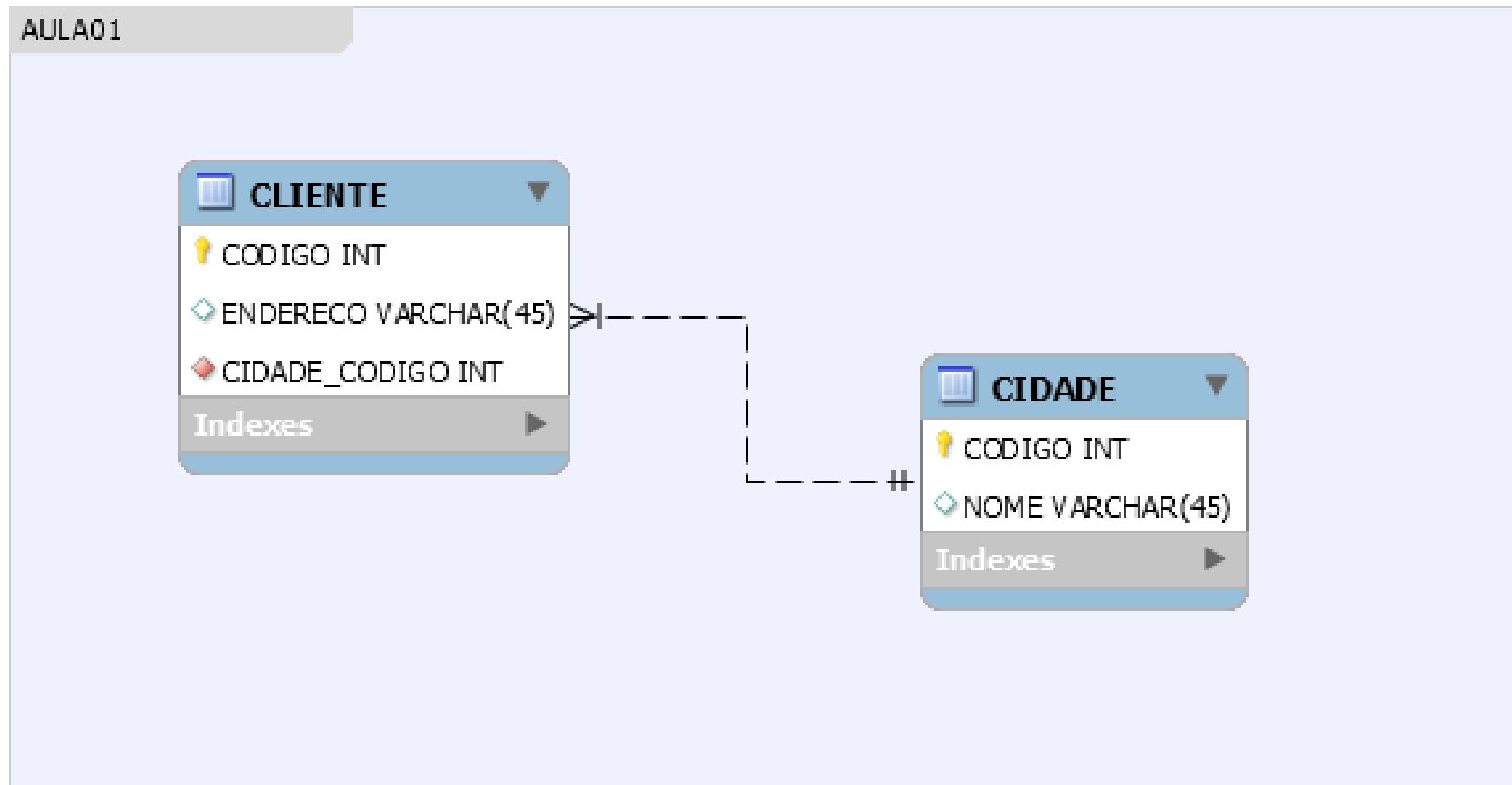
Modelo Lógico

Modelo Lógico

- Representa a estrutura de dados de um banco de dados conforme vista pelo usuário do SGBD;
- Também conhecido como Modelo Lógico com Base em Registros;
- Dependente do tipo particular de SGBD que está sendo usado;

Modelo Lógico

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)



Modelo Físico

Modelo Físico


- Inclui a análise das características e recursos necessários para armazenamento e manipulação das estruturas de dados;
- Sequência de comandos executados em SQL a fim de criar os bancos, tabelas, relacionamentos e estruturas projetadas.
- Representação dos dados no meio físico. Estruturas de dados mais complexas.
- Representação própria de cada SGBD.

Modelo Físico

Script SQL

DDL - **D**ata **D**efinition **L**anguage
para criação do banco e tabelas

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS aula01;  
USE aula01;
```



```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CIDADE (  
    CODIGO INT NOT NULL,  
    NOME VARCHAR(45) NULL,  
    PRIMARY KEY (CODIGO))  
ENGINE = InnoDB;  
  
CREATE TABLE CLIENTE (  
    CODIGO INT NOT NULL,  
    ENDERECO VARCHAR(45) NULL,  
    CIDADE_CODIGO INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (CODIGO),  
    CONSTRAINT fk_CLIENTE_CIDADE  
        FOREIGN KEY (CIDADE_CODIGO) REFERENCES CIDADE (CODIGO)  
        ON DELETE NO ACTION  
        ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```

Modelagem

Modelagem

Exemplo: Sistema para o controle de dados dos alunos de uma universidade.

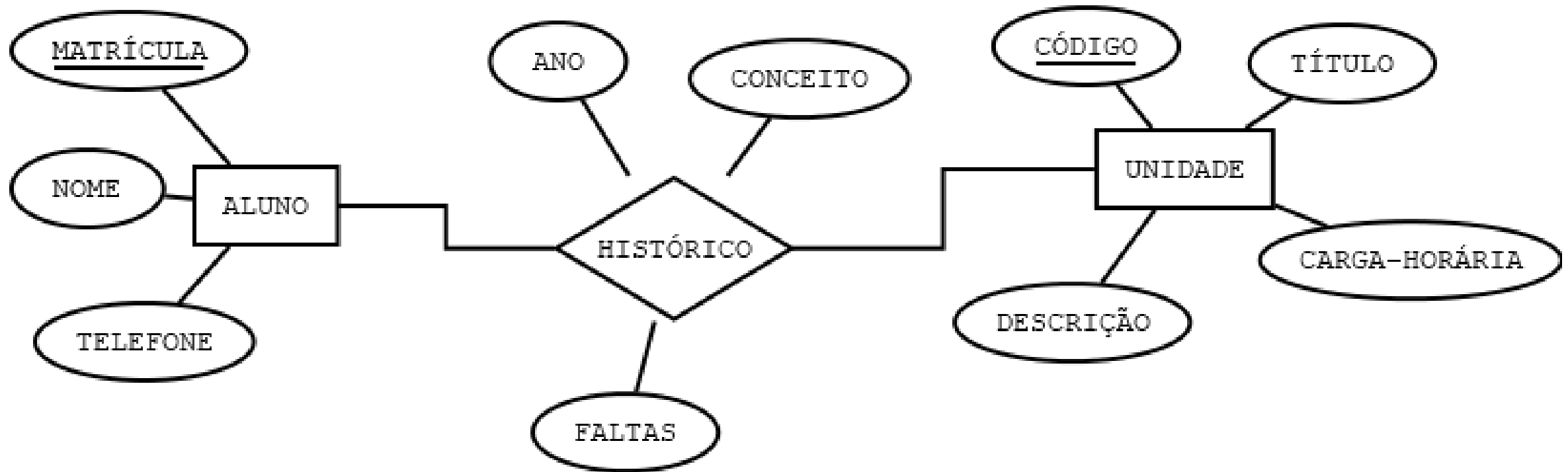
Modelo descritivo:

A universidade mantém o cadastro de seus alunos por matrícula, nome e telefone. Sobre as disciplinas que são oferecidas a universidade mantém o código, título, descrição e carga horária.

O histórico de um aluno associa os alunos as unidades curriculares que eles cursaram em cada ano e mantém a nota e frequência(faltas) que eles obtiveram.

Modelo Conceitual

MER - Modelo Entidade-Relacionamento: Objetos são representados como entidades e as associações entre eles como relacionamentos.



Características do modelo relacional

- cada tabela tem seu nome diferente das demais na mesma base de dados
- cada coluna tem seu nome diferente das demais na mesma tabela
- colunas contém os atributos
- linhas contém informações de 1 entidade
- cada célula pode conter no máximo 1 item de dado
- ordem das linhas é irrelevante
- ordem das colunas é irrelevante

Projeto de um BD

Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

- Técnica de modelagem de dados mais utilizada
- Criada em 1976 por Peter Chen
- Os conceitos centrais dessa abordagem são:
 - **Entidade:** conjunto de objetos da realidade, modelada sobre os quais deseja-se manter informações no BD. Geralmente, uma entidade é representada como uma **tabela** em bancos de dados relacionais. Representadas por retângulos.

Aluno

Disciplina

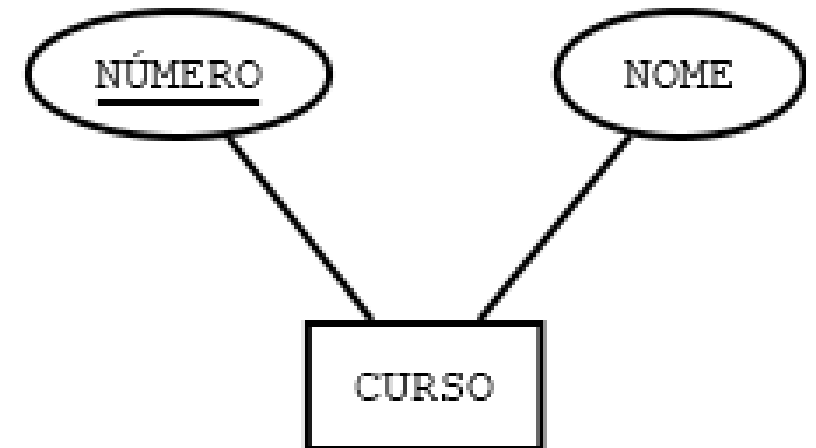
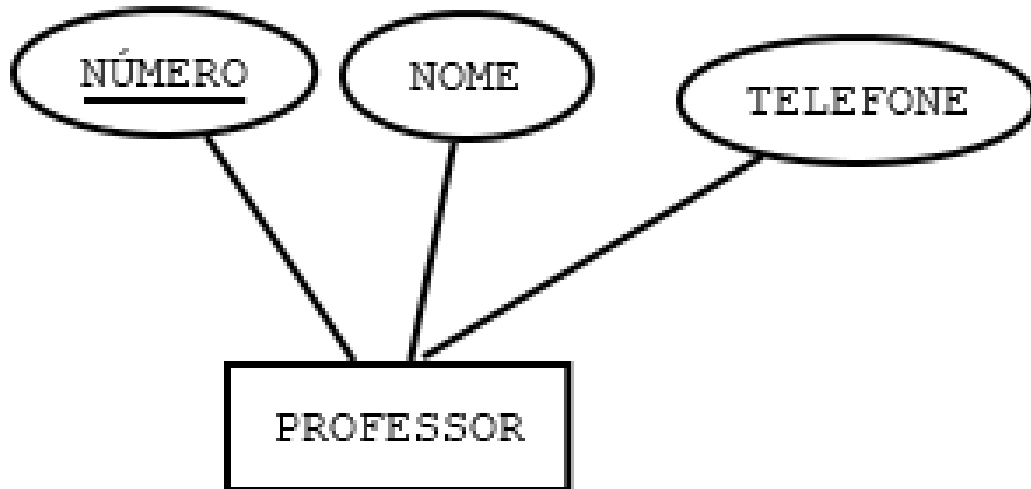
Cliente

Conta Corrente

Projeto de um BD

Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

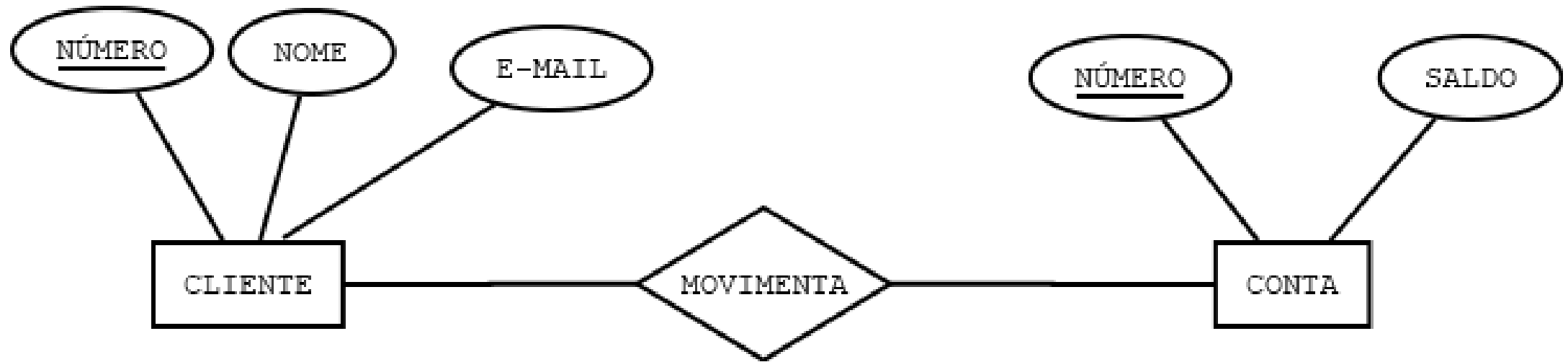
- Os conceitos centrais dessa abordagem são:
 - Atributo:** dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento. Em termos relacionais, geralmente significa um **campo**. Representadas em elipses



Projeto de um BD

Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

Relacionamento: conjunto de associações entre entidades.



Projeto de um BD

Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

Relacionamento: conjunto de associações entre entidades.

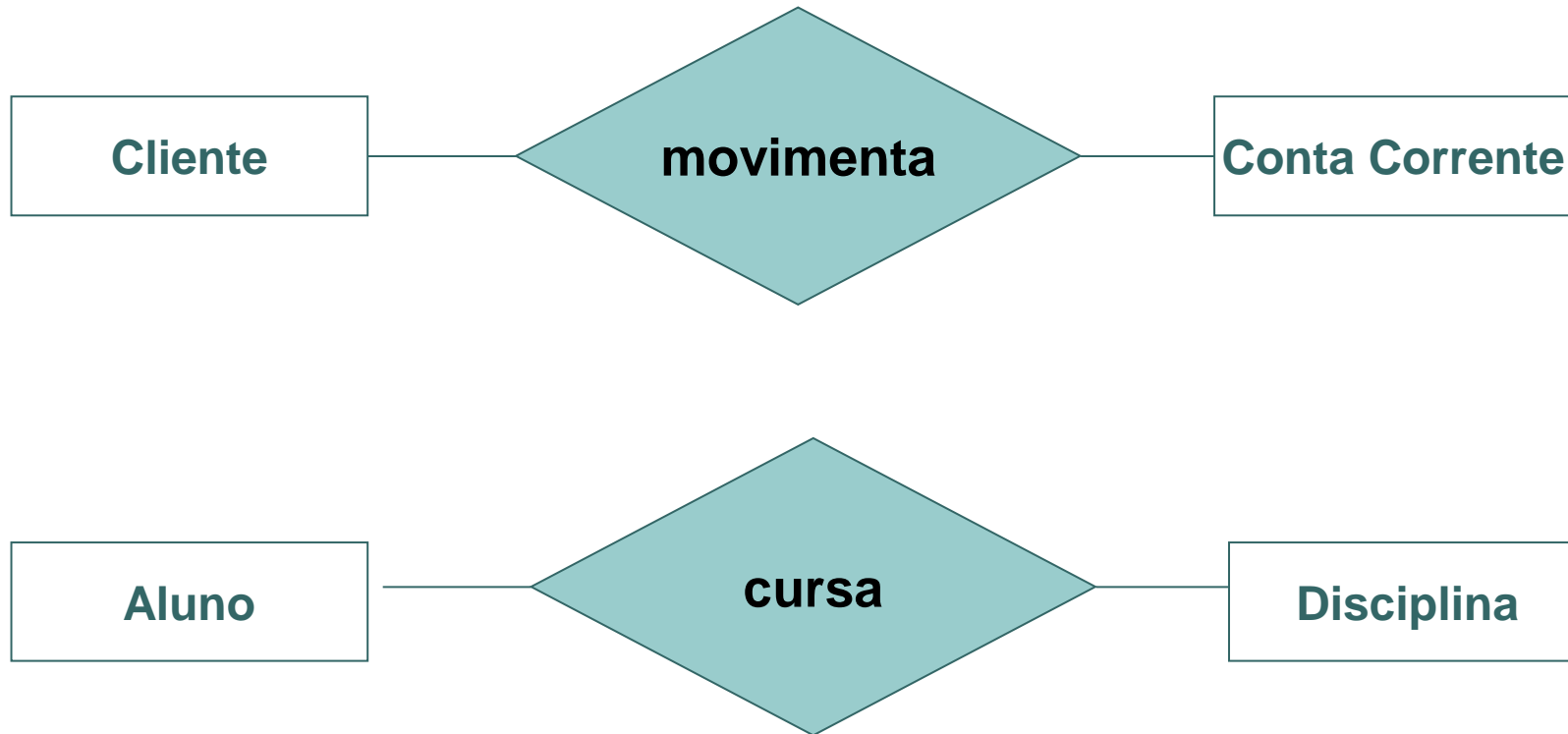


Diagrama ER

Diagrama ER

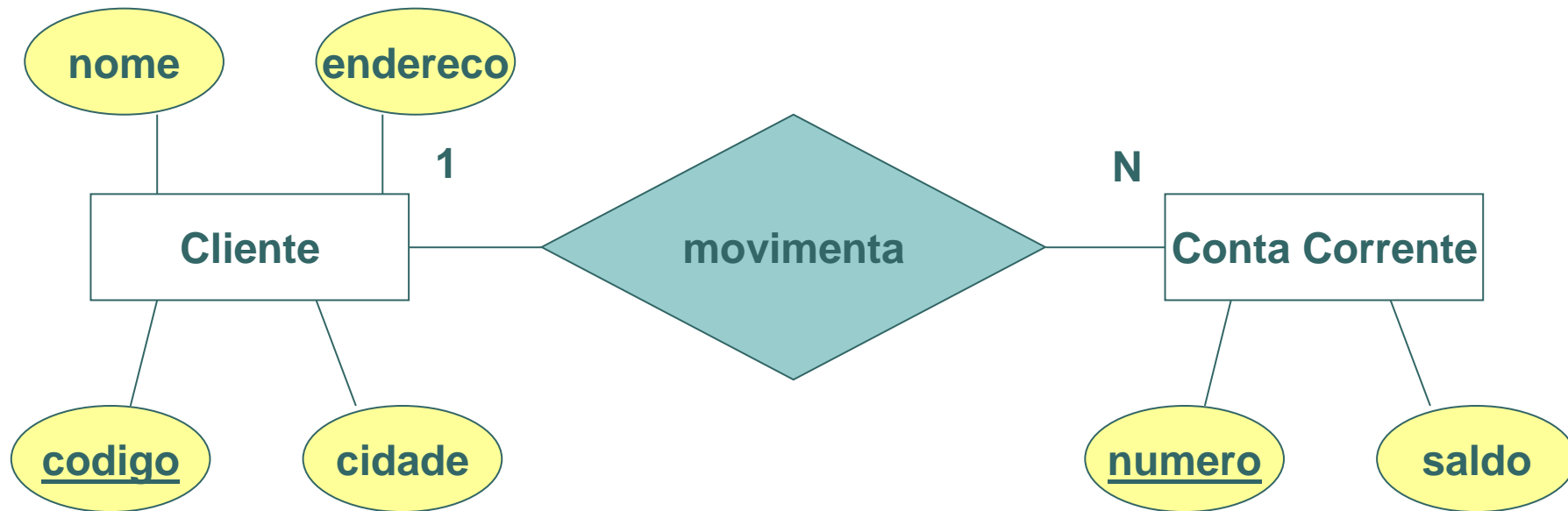


Diagrama ER

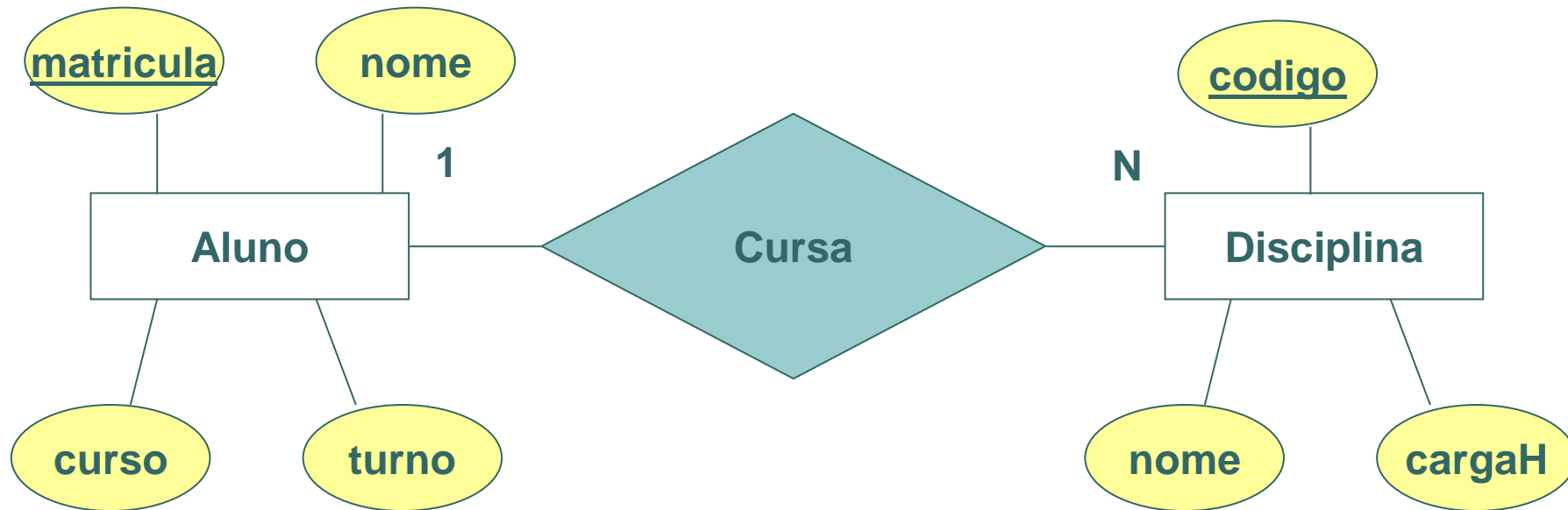
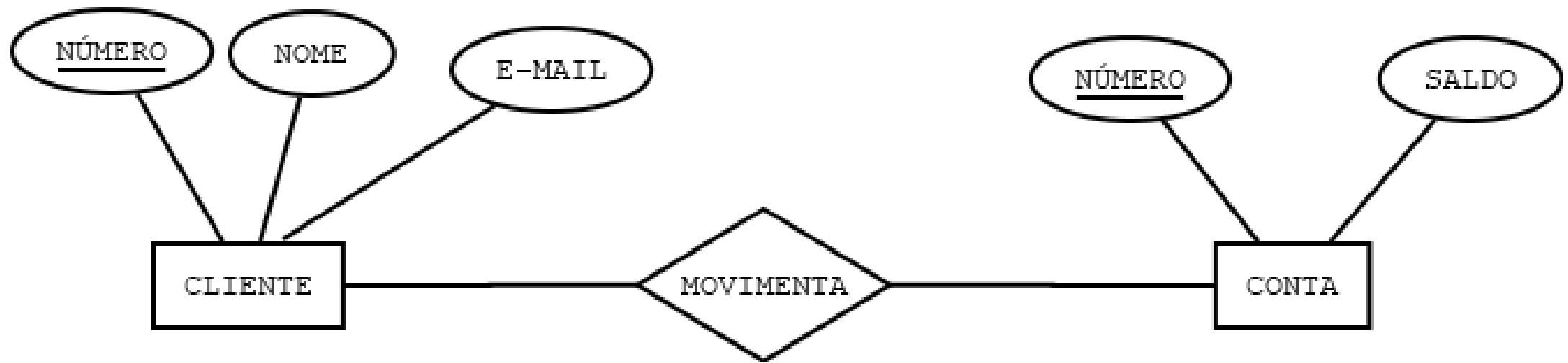
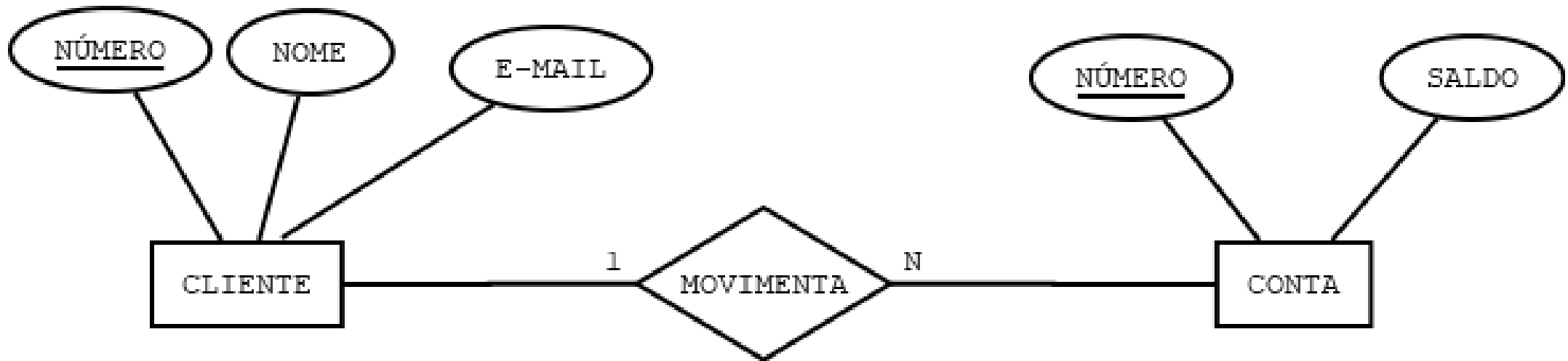


Diagrama ER



Prestando atenção nas cardinalidades

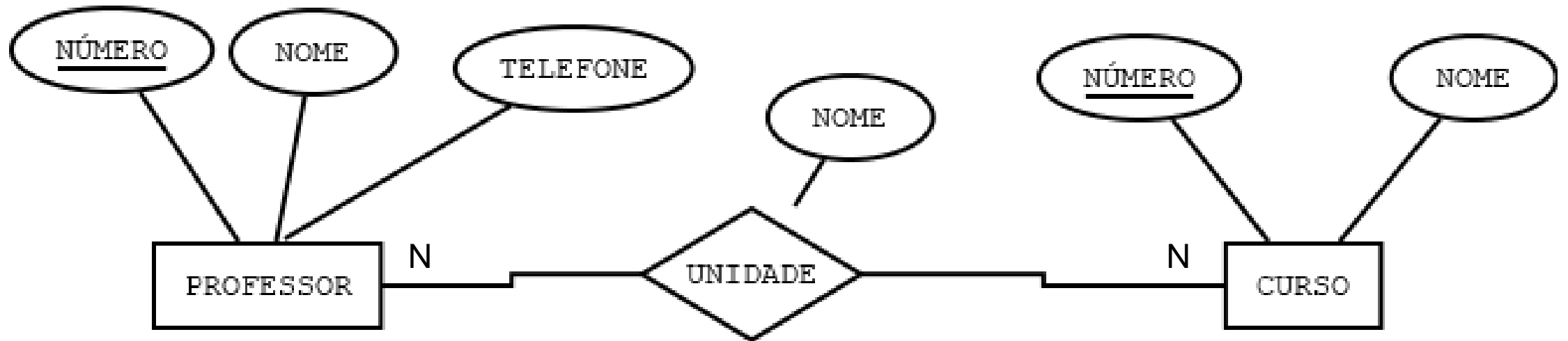
As relações 1:1 ou 1:N do ER não geram tabelas mas obrigam à inclusão de novos atributos nas tabelas já existentes:



CLIENTE (NÚMERO, NOME, E-MAIL)
CONTA (NÚMERO, SALDO, **CLIENTENÚMERO**)

Prestando atenção nas cardinalidades

Para cada relação N:N deve existir uma tabela própria com os atributos determinantes das entidades relacionadas que formam a sua chave primária



PROFESSOR (NÚMERO, NOME, TELEFONE)

CURSO (NÚMERO, NOME)

UNIDADE(PROFESSORNÚMERO, CURSONÚMERO, NOME)

Conjunto de Entidades

- As instâncias de uma entidade não são representadas no diagrama de Entidades e Relacionamento, mas são semanticamente interpretadas no mesmo
- MER não trata Entidades individuais, apenas Conjuntos de Entidades
 - Notação DER: retângulo



Funcionário

Departamento

Atributos

- Valores que representam propriedades das entidades e relacionamentos no mundo real
- Tipos:

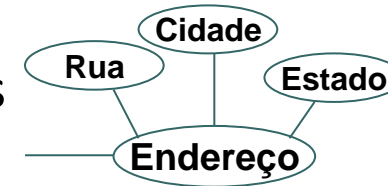
- **Atributo Monovalorado:** possui um valor para cada *entidade* que caracteriza



- **Atributo Multivalorado:** possui mais de um valor para cada *entidade* que caracteriza



- **Atributo Composto:** quando o *atributo* tem vários subcampos



- **Atributo Derivado:** quando o valor de um *atributo* é obtido por meio de valores de outros *atributos*. Ex.: *tempo_de_casa* pode ser derivado do valor da *data_contratação*



Atributos

- **Chave** = *Atributo* ou um conjunto de *atributos* que, com seus valores, consiga identificar uma única *entidade* dentro do *conjunto de entidades*
- Uma chave deve ser **mínima** no sentido de que se a chave for composta, nenhum *atributo* que a compõe poderá ser retirado, e ainda sim, a composição resultante continuar sendo chave
- É o principal meio de acesso a uma entidade
- Outras possíveis chaves não são indicadas no diagrama, e não são contempladas pelo MER, mas podem ser anotadas separadamente, para efeito de documentação
- **Chave Composta:** mais de um atributo compõe a chave de um conjunto de entidades. A concatenação de todos eles indica a chave única
- Notação DER: grifar atributo chave



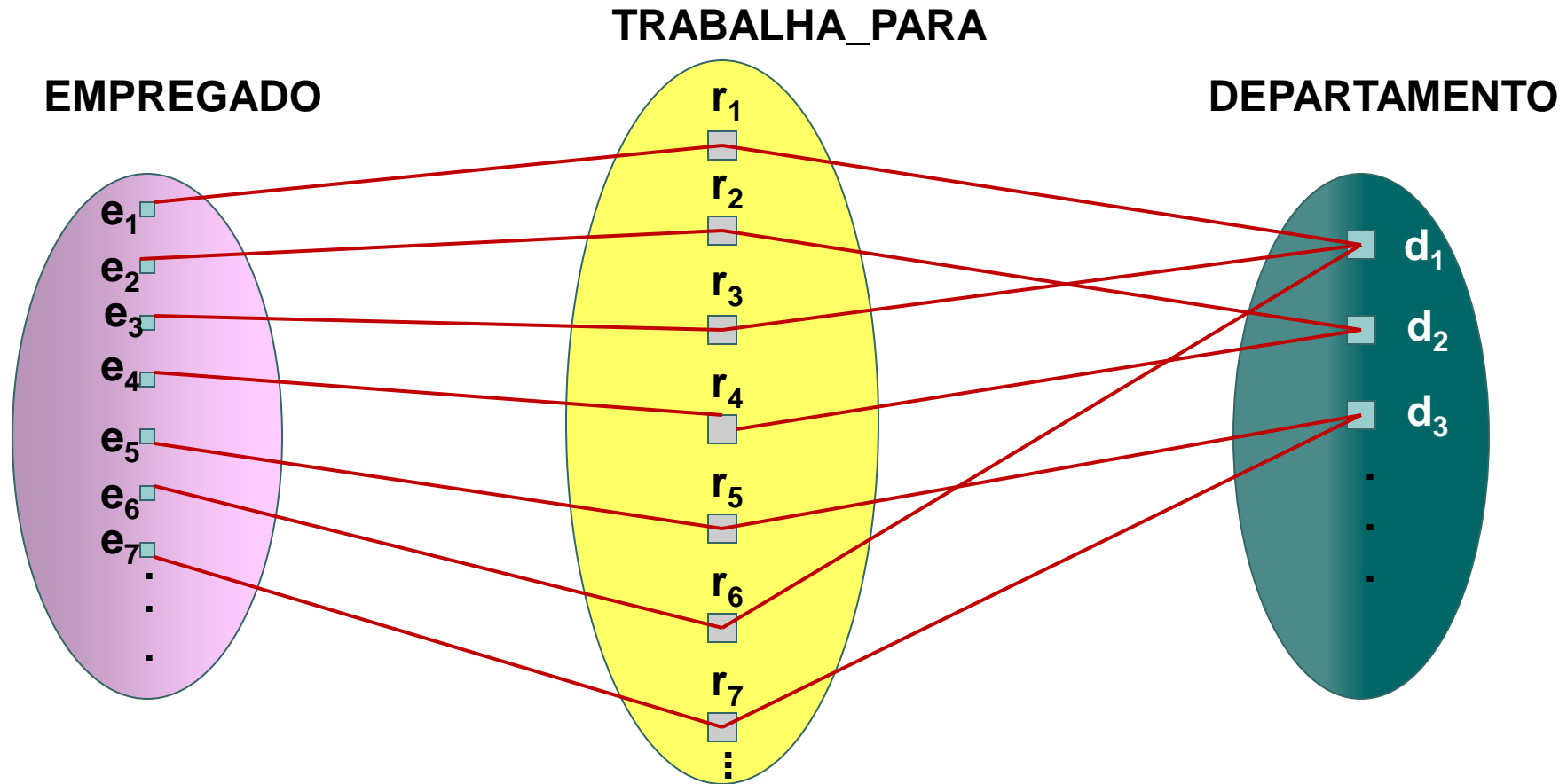
Relacionamentos



Relacionamentos

- Ocorrem quando um atributo de uma entidade refere outra entidade.
 - DEPARTAMENTO(Nome, Num, Gerente, {Telefones})
 - PROJETO(Nome, Num, Departamento)
- No modelo ER estas referências não devem ser representadas por atributos mas sim por relacionamentos.
 - CONTROLA(DEPARTAMENTO, PROJETO)

Relacionamentos



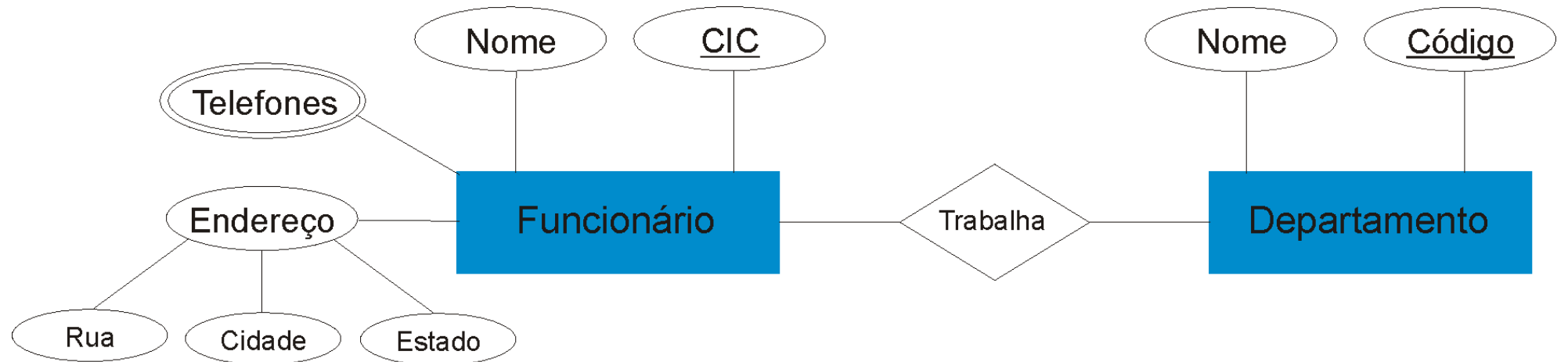
Conjunto de Relacionamentos

- **Relacionamento** é uma associação entre uma ou várias entidades
- **Conjunto de Relacionamentos** é um conjunto de relacionamentos de mesmo tipo
- Expressam uma rica semântica entre os *conjuntos de entidades* por meio dos conceitos como:
 - **Cardinalidade**
 - **Restrição de participação (total ou parcial)**
 - **Grau de Relacionamento**
- Esses conceitos impõem restrições aos dados que alimentarão o banco de dados
- Notação DER: losango



Conjunto de Relacionamentos

- O grau de relacionamento: é o número de entidades participantes
 - Binário, ternário, etc.
- Dependendo do conjunto de entidades associadas entre si, é necessário adicionar atributos em um relacionamento
 - Ex.: Horas em Trabalha entre Funcionário e Projeto
- Exemplo MER:



Cardinalidade

Cardinali o que?



Cardinalidade

Consiste no número de ocorrências de uma entidade que está associada com ocorrências de outra entidade. Pode ser expressa por alguns sinais: flechas, pés de galinha, números, etc... São grafadas sobre a linha do relacionamento nas duas extremidades:

Cardinalidade 1: |

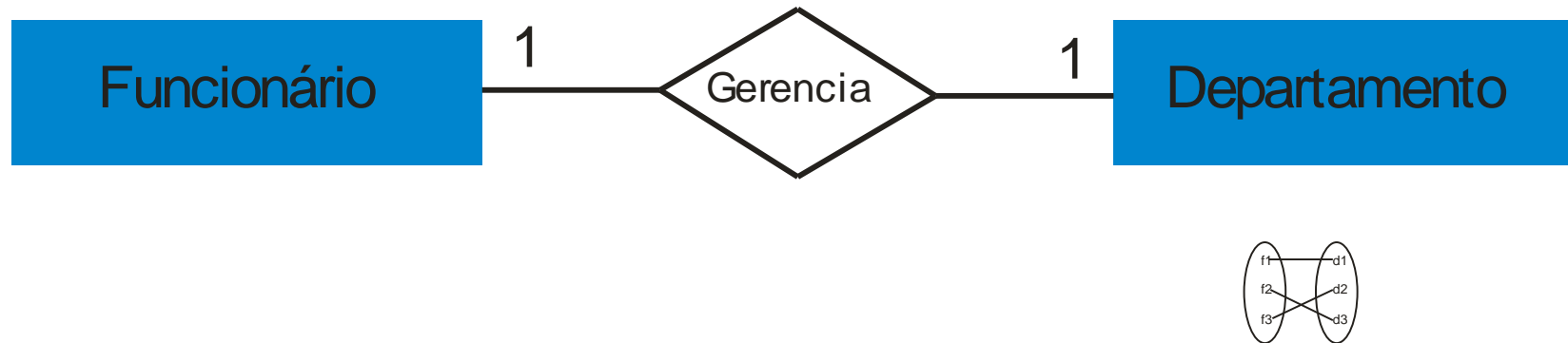
Cardinalidade N: —<

Cardinalidade

- A cardinalidade expressa o número de entidades as quais outra entidade pode estar associada em um relacionamento
 - Um para um (1 para 1)
 - Uma entidade em A está associada no máximo a uma entidade em B , e uma entidade em B está associada a no máximo uma entidade em A
 - Um para muitos (1 para N)
 - Uma entidade em A está associada a várias entidades em B . Uma entidade em B , entretanto, deve estar associada no máximo a uma entidade em A
 - Muitos para um (N para 1)
 - Uma entidade em A está associada a no máximo uma entidade em B . Uma entidade em B , entretanto, pode estar associada a um número qualquer de entidades em A
 - Muitos para muitos (N para N) - pode ser substituído por qualquer outra letra, como M , P , Q)
 - Uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B e uma entidade em B está associada a um número qualquer de entidades em A

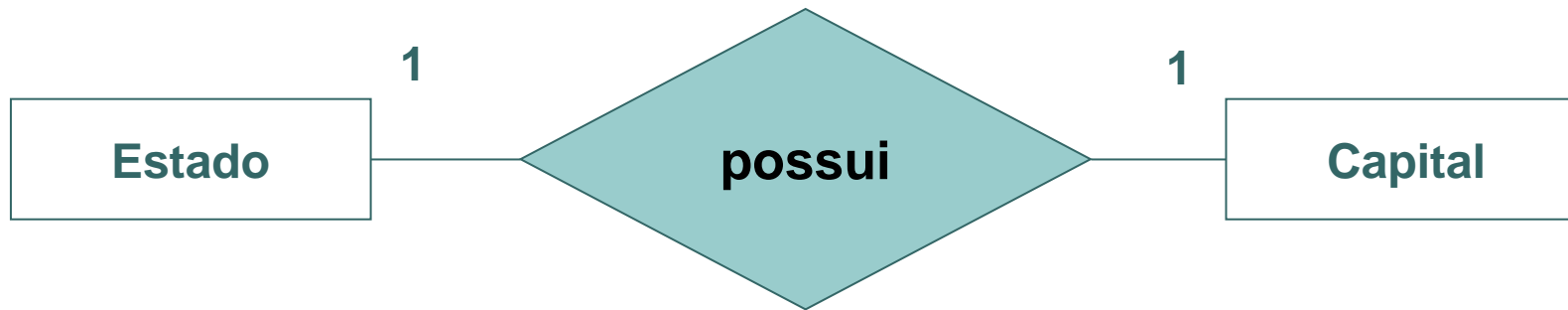
Cardinalidade 1 para 1

- Exemplos:
 - Um funcionário gerencia no máximo 1 departamento. Um departamento é gerenciado por no máximo um funcionário



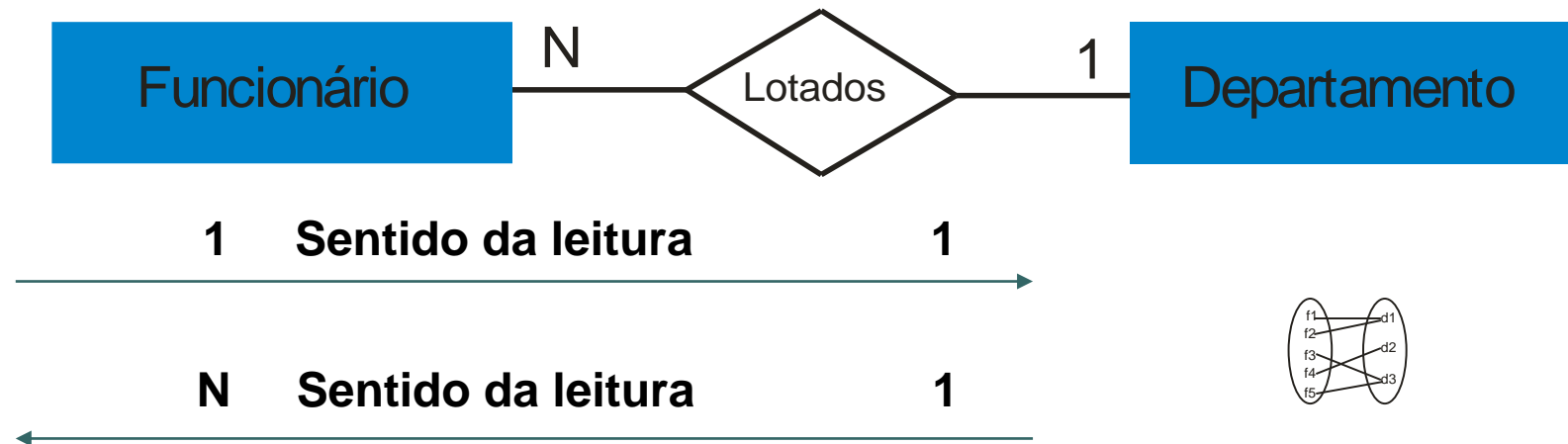
Cardinalidade

Cardinalidade Um-para-um (1:1)



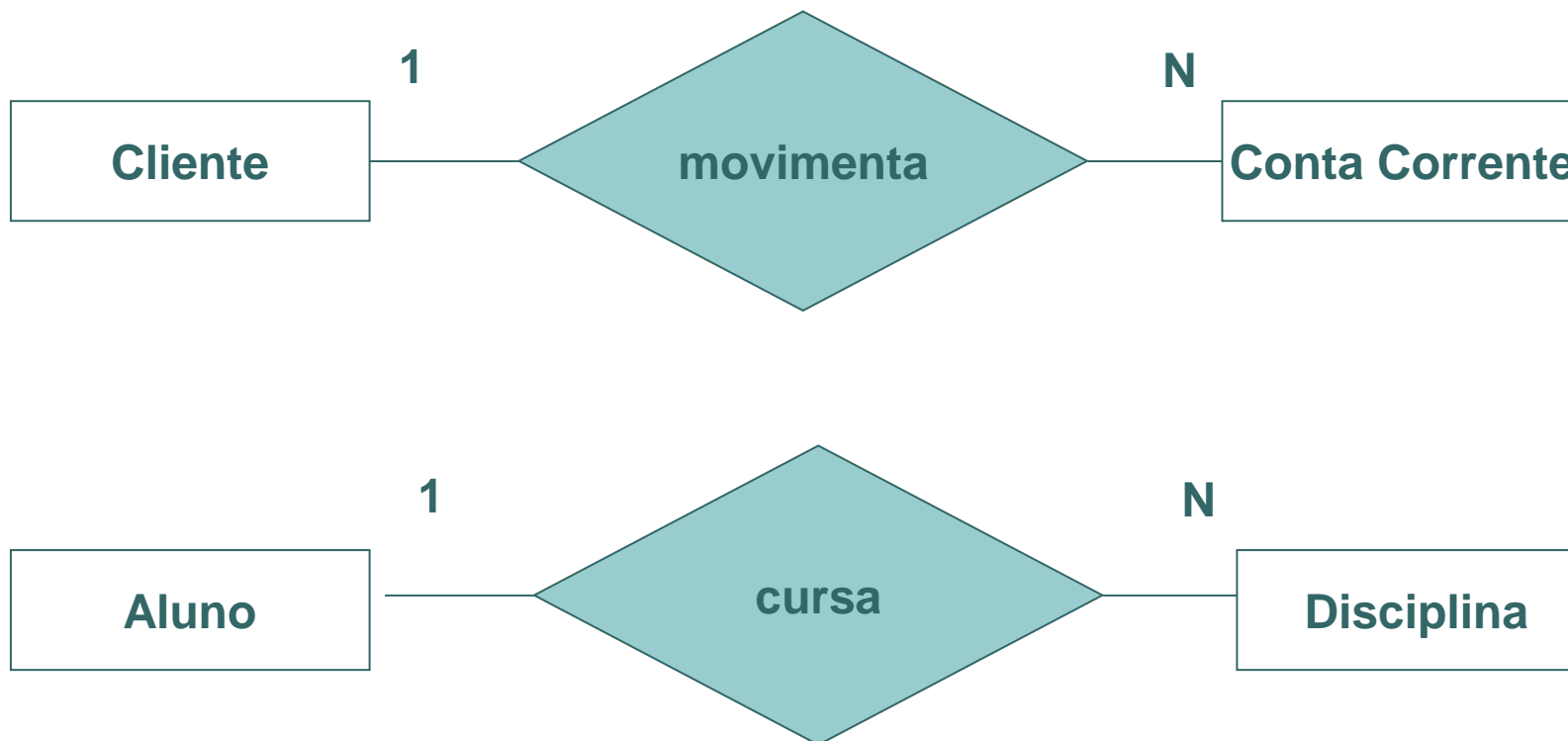
Cardinalidade 1 para muitos

- Exemplos:
 - Um funcionário está lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento tem até N funcionários lotados nele



Cardinalidade

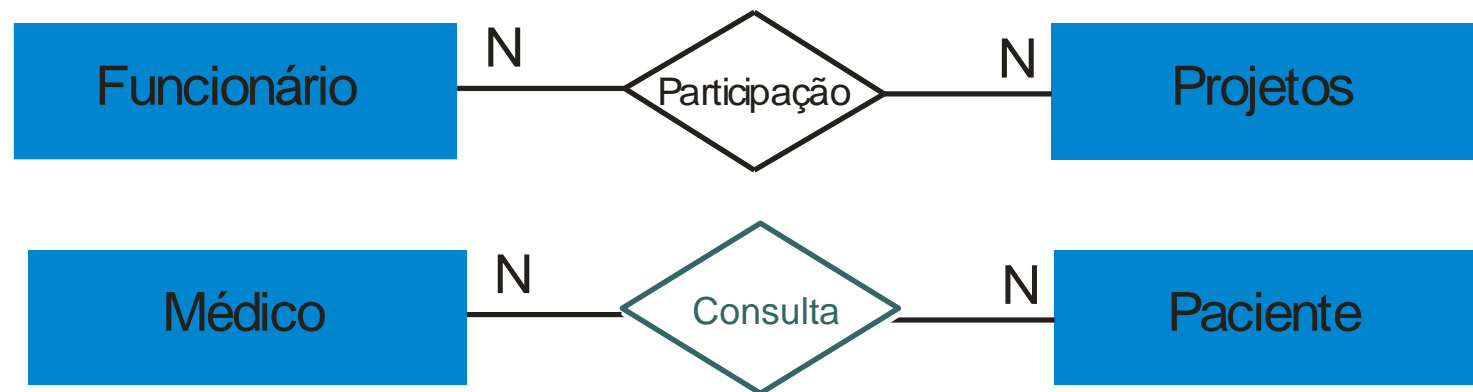
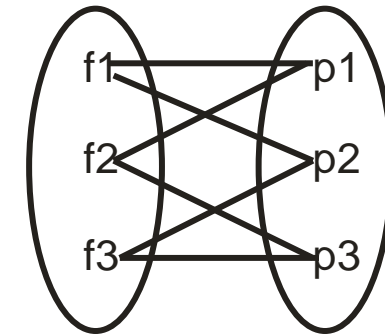
Cardinalidade Um-para-muitos (1:N)



Cardinalidade muitos para muitos

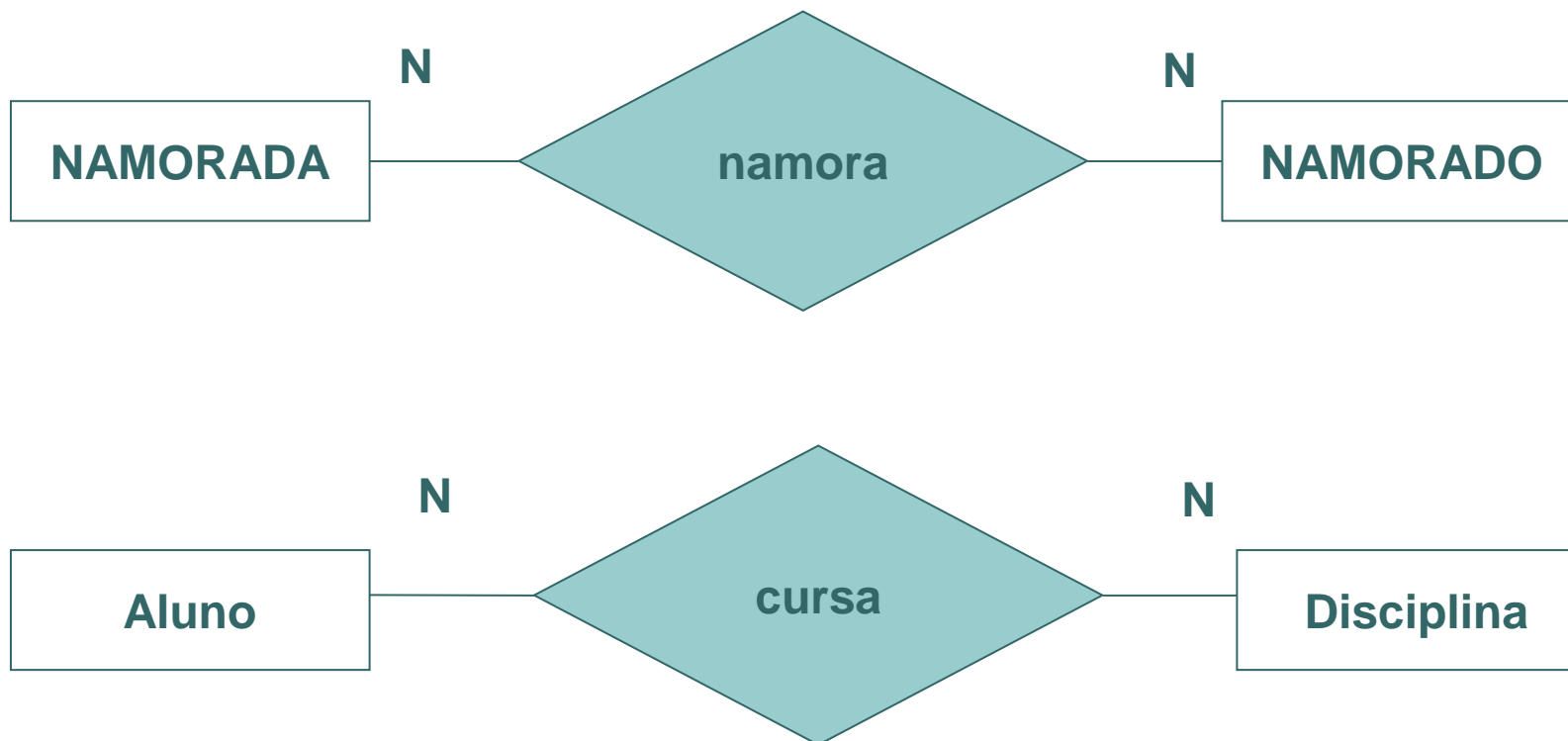
- Exemplos:

- Um funcionário participa de vários projetos. Um projeto pode ter a participação de até N funcionários



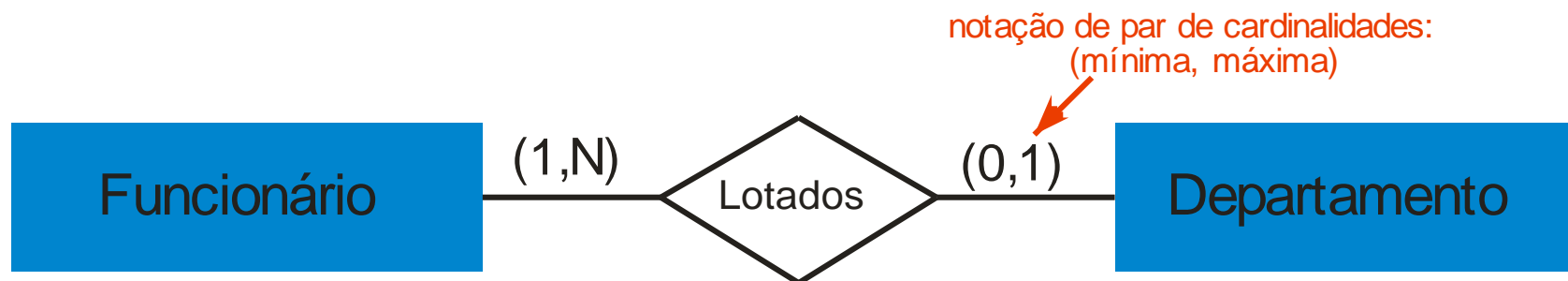
Cardinalidade

Cardinalidade Muitos-para-muitos (N : N)



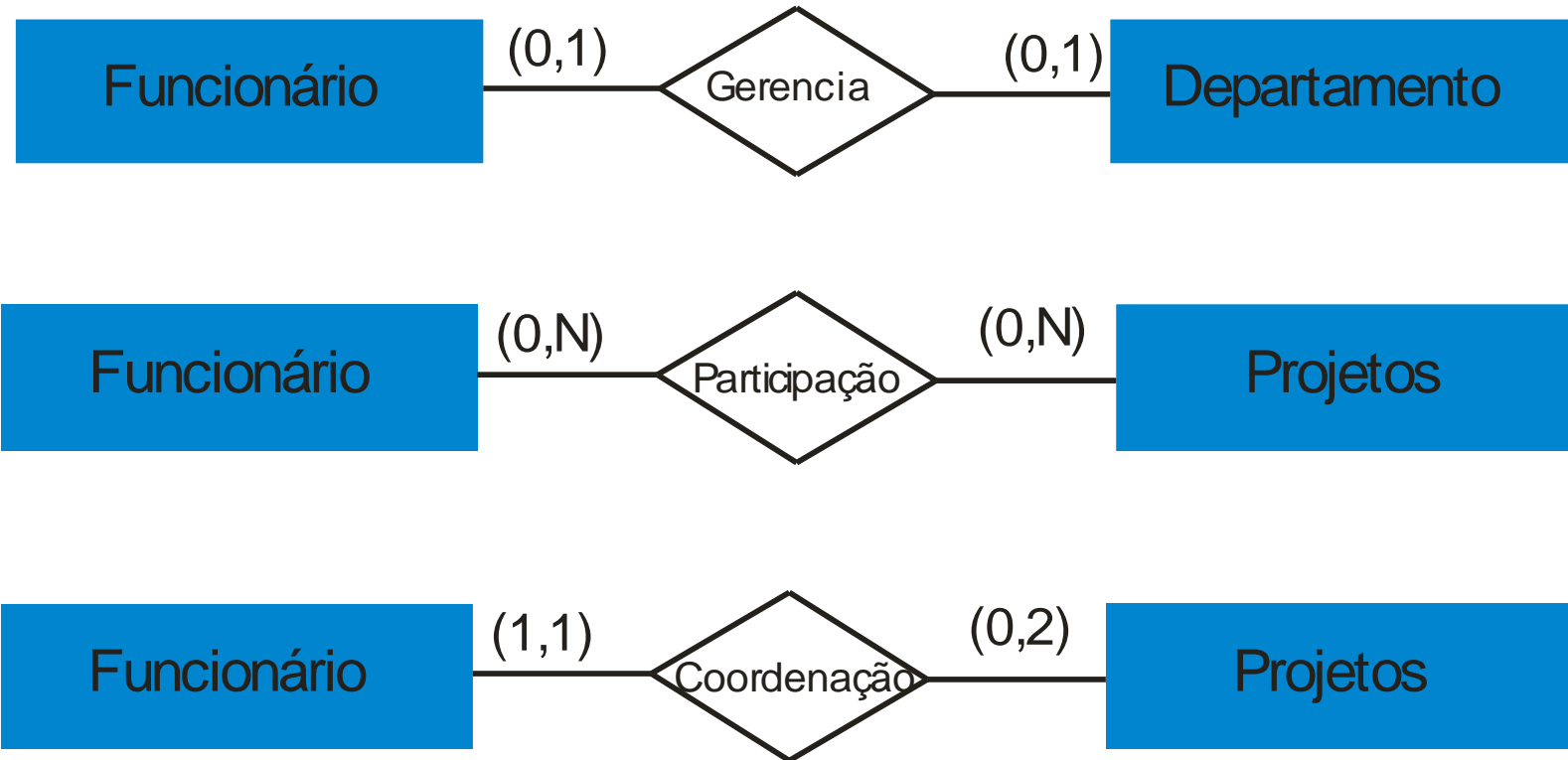
Cardinalidade máxima e mínima

- Indica se a participação das ocorrências de entidades no relacionamento é obrigatória ou opcional



Um funcionário pode estar lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento obrigatoriamente tem até N empregados lotados nele

Cardinalidade máxima e mínima



Notações



Cardinalidade





Restrição de Cardinalidade



Charles Willian Bachman



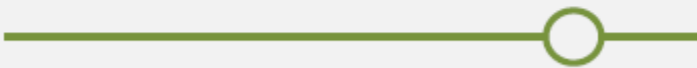
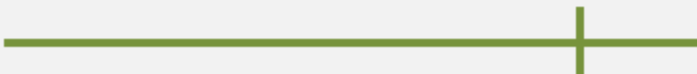


Setas

Cardinalidade	Notação original de Bachman	Notação de Setas
1 : 1	—————	←————→
1 : N	—————→	←————→→
N : 1	←————	←←————→
M : N	←————→	←←————→→







Notação Pé de Galinha

Cardinalidade	Representação
N	
1	
Opcional	
Obrigatório	



Notação Pé de Galinha

Restrições	Representação
1 : 1	
1 : N	
0 : 1	
0 : N	

Notação James Martin



Exemplo de Modelagem, onde:

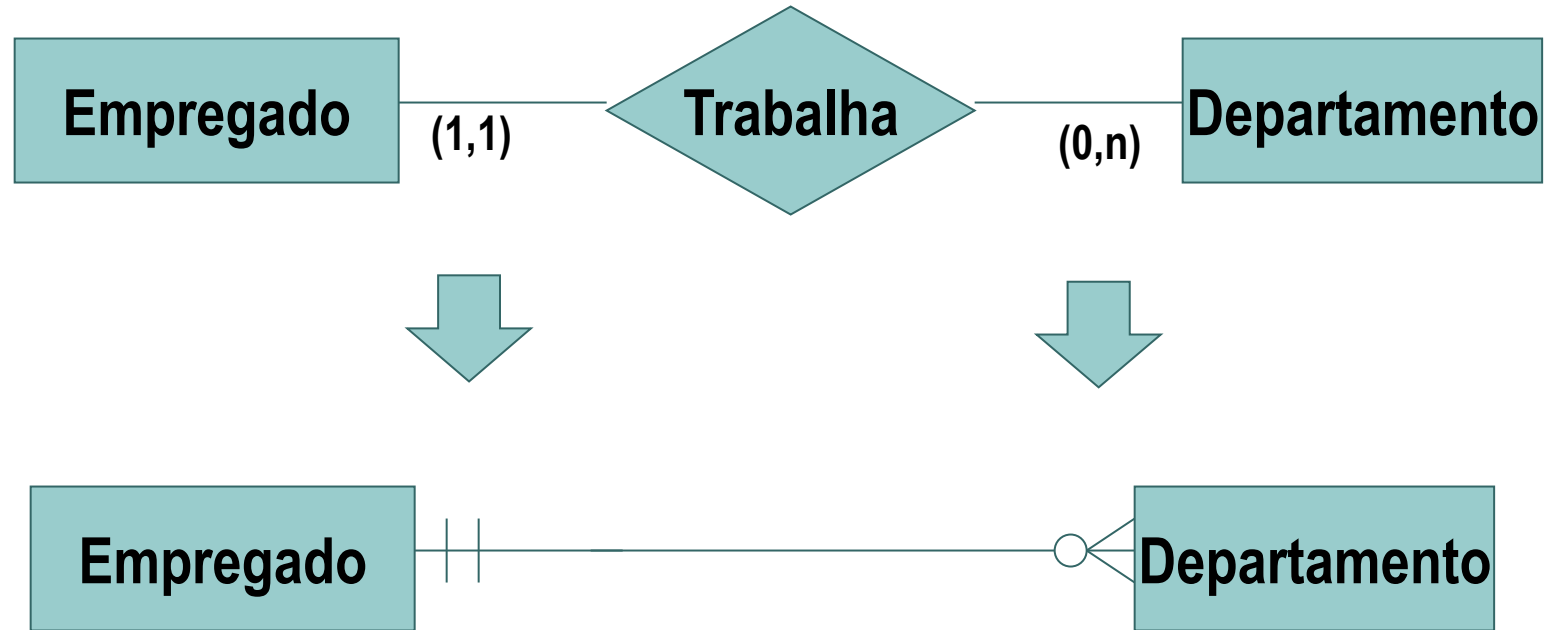
◁ = muitos

| = um

○ = a ocorrência do relacionamento é opcional;







| = a ocorrência do relacionamento é obrigatória;

Peter Chen => James Martin



Peter Chen x James Martin

- Notação de Peter Chen é interessante e bastante expressiva, porém para grandes modelos torna sensivelmente confuso, com muitos cruzamentos e complicada de ser lido
- As ferramentas Case utilizam a notação da Engenharia de informações ou notação de **James Martin**

Conectividade	Peter Chen	James Martin
1:1		
1:N		
N:N		

Notação James Martin

As principais diferenças entre as notações:

- Os relacionamentos são representados apenas por uma linha que une as duas entidades;
- Somente relacionamentos binários;
- A notação de cardinalidade máxima e mínima é gráfica, sendo assim: o símbolo mais próximo ao retângulo é a representação da cardinalidade máxima e o mais distante a cardinalidade mínima.

Notação James Martin

Associações de “Um para Um”



Associações de “Um para Muitos”









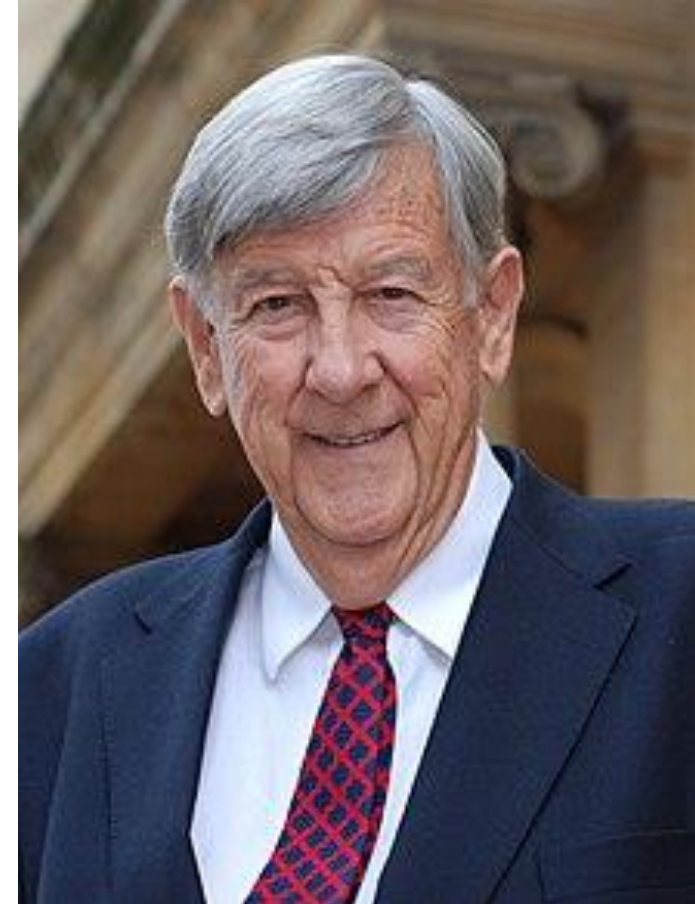
Associações de “Muitos para Muitos”





Peter Chen
Nascimento: 03/01/1947
Taiwan

Peter Chen	Conectividade	James Martin
	1:1	
	1:N	
	N:N	



James Martin
Nascimento: 19/10/1933
Inglaterra

Ferramentas para modelagem

- Ferramenta genérica
- BR-Modelo
- DIA
- Draw.io
- Lucidchart

Ferramenta Genérica

Qualquer tipo de ferramenta para desenho.

Preferencialmente aquelas que possuem formas prontas (retângulos, losangos, etc).

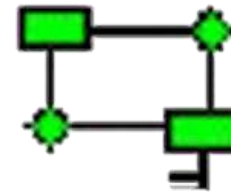
Que possam exportar os diagramas para jpg ou png.

Ferramentas para modelagem

Dia <http://live.gnome.org/Dia>



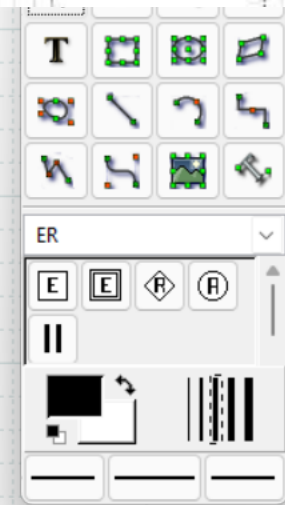
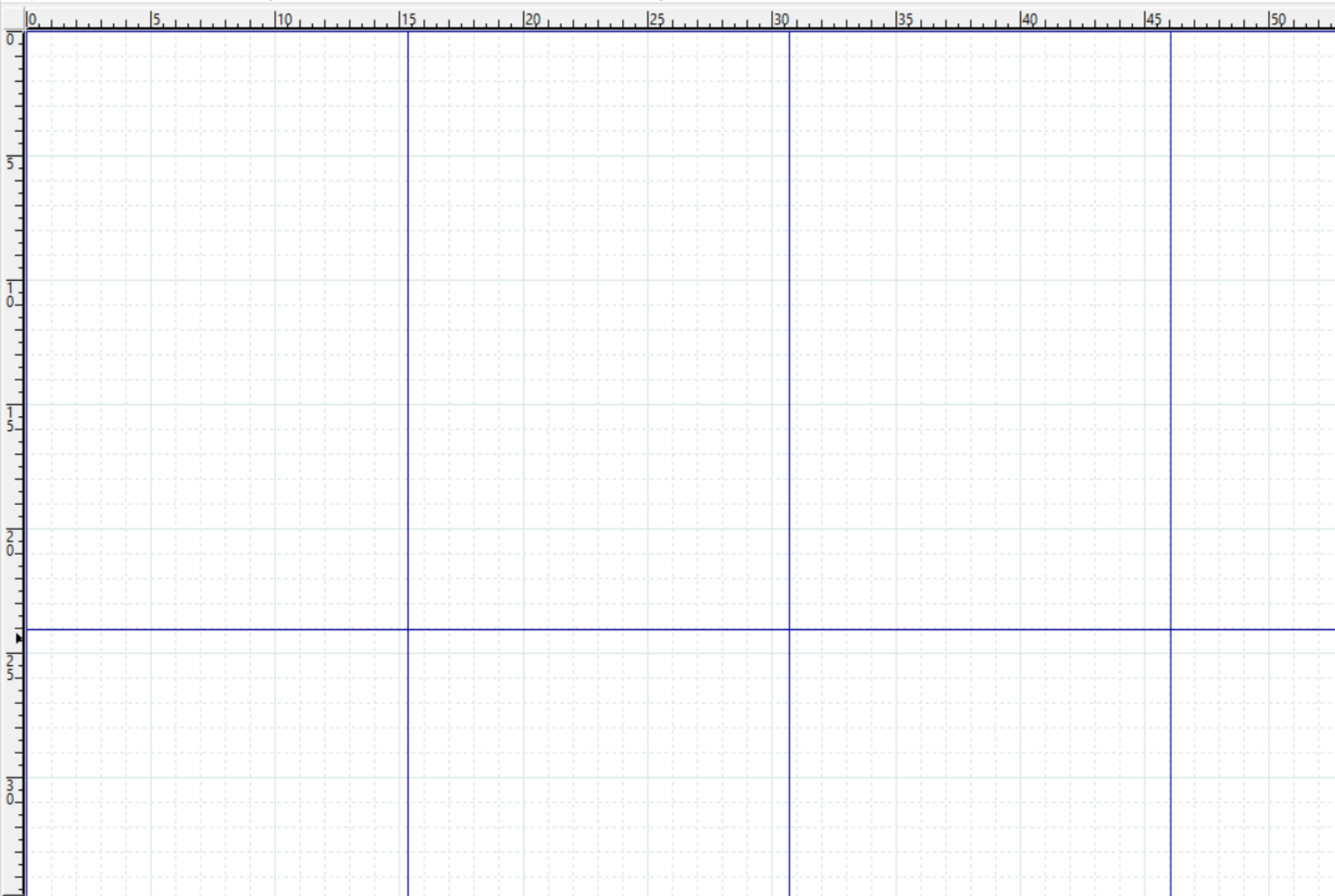
brModelo <http://www.sis4.com/brModelo>

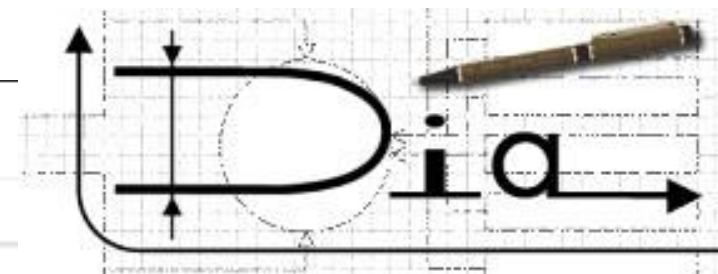


brModelo

Draw.io <https://app.diagrams.net/>

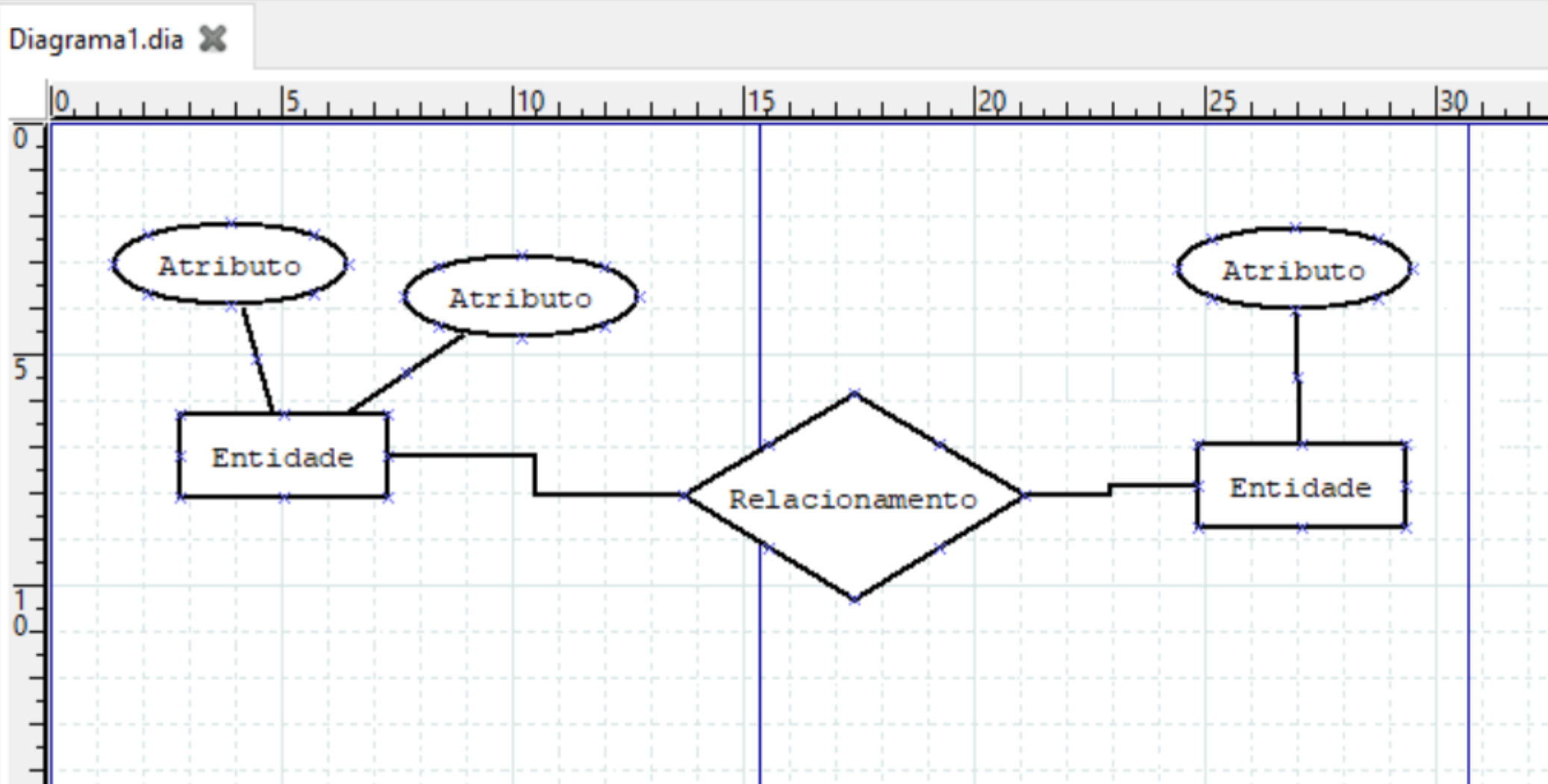
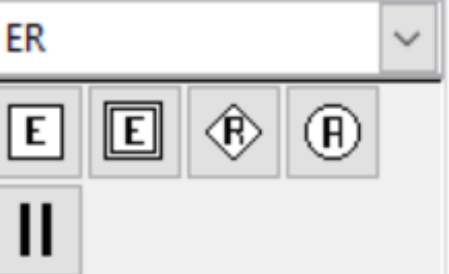






*Diagrama1.dia (C:\Windows\System32) - diaw.exe

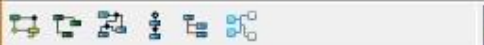
Arquivo Editar Ver Camadas Objetos Selecionar Ferramentas Métodos de entrada Ajuda



BR Modelo



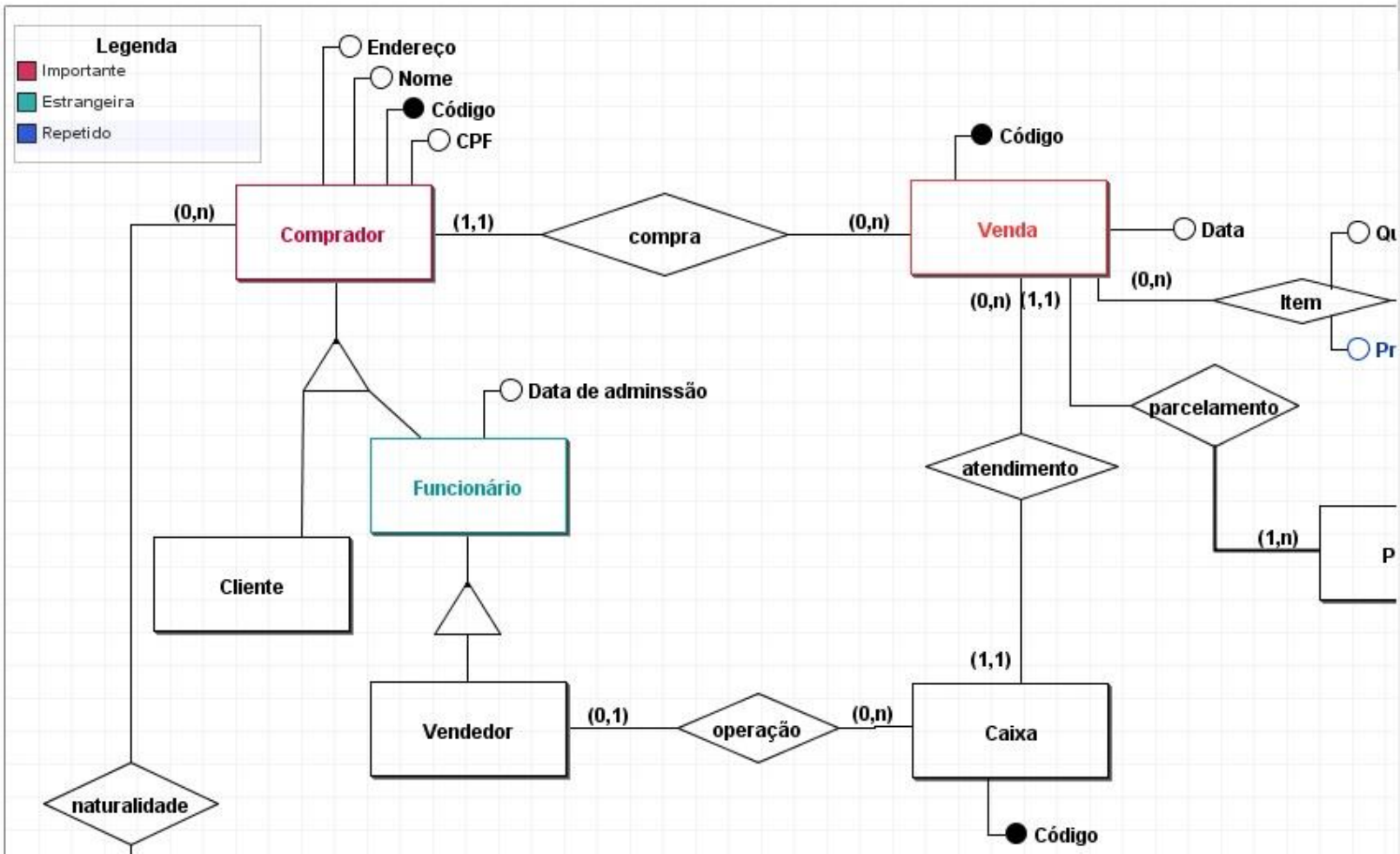
Arquivo Editar Diagrama Repositório Ajuda



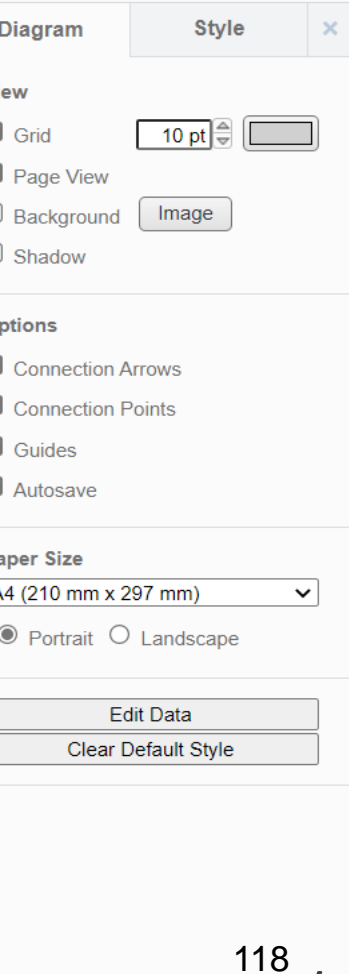
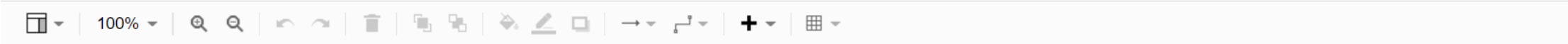
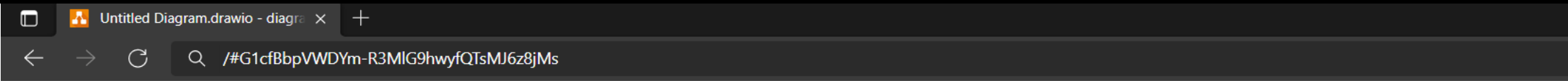
Inspector Navegação Configuração

Versão	
Versão do diagrama	3.0.0
Nome	Conceitual-3.0
ID ÚNICO	8373-BC-AA7F-A5-AF5
Arquivo	Conceitual-3.0.brM3
Autor(es)	
Observações	
Diagrama	Conceitual
Dimensões, cor e etc.	
Largura	4096
Altura	4096
Zoom	100.0%
Espaço para alinhamento	
Espaço horizontal	60
Espaço vertical	50
Fonte	
Nome fonte	Arial
Tamanho da fonte	12
Estilo da fonte	Estilo negrito
Editar fonte	Arial Negrito
Converter	
Converter	...
Editar atributos	

Conceitual-3.0



Draw.io



Exercícios (Atividade **NÃO** Avaliativa)
Elabore o Diagrama ER – Entidade Relacionamento

Estudante

Um estudante realiza vários trabalhos.

Um trabalho é realizado por um ou mais estudantes.



Diretor

Um diretor dirige no máximo um departamento.
Um departamento tem no máximo um diretor.



Autor

Um autor escreve vários livros.

Um livro pode ser escrito por vários autores.



Equipe

Uma equipe é composta por vários jogadores.
Um jogador joga apenas em uma equipe.



Cliente

Um cliente realiza várias encomendas.
Uma encomenda diz respeito apenas a um cliente.

