



CEUB

EDUCAÇÃO SUPERIOR

ceub.br



BANCO DE DADOS II

CONVERSÃO MER PARA MODELO RELACIONAL

Prof. Leonardo R. de Deus

Conversão MER para Modelo Relacional

CONCEITUAL

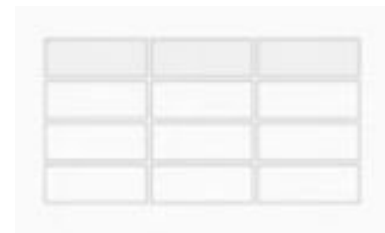


Diagrama

entidades, atributos e relacionamentos



LÓGICO



Tabelas

tabelas, colunas e chaves

Conversão MER para Modelo Relacional

Limitações do Modelo Relacional?

- Apenas entidades (relações) podem possuir atributos. Não há atributos de relacionamento;

Conversão MER para Modelo Relacional

Limitações do Modelo Relacional?

- Apenas entidades (relações) podem possuir atributos. Não há atributos de relacionamento;
- Cada relacionamento envolve, no máximo, duas entidades (relações) distintas;

Conversão MER para Modelo Relacional

Limitações do Modelo Relacional?

- Apenas entidades (relações) podem possuir atributos. Não há atributos de relacionamento;
- Cada relacionamento envolve, no máximo, duas entidades (relações) distintas;
- Apenas relacionamentos do tipo um para um ou um para muitos são permitidos;

Conversão MER para Modelo Relacional

Limitações do Modelo Relacional?

- Apenas entidades (relações) podem possuir atributos. Não há atributos de relacionamento;
- Cada relacionamento envolve, no máximo, duas entidades (relações) distintas;
- Apenas relacionamentos do tipo um para um ou um para muitos são permitidos;
- Relacionamentos do tipo muitos para muitos precisam ser decompostos em dois relacionamentos um para muitos com uma entidade (relação) auxiliar;

Conversão MER para Modelo Relacional

Limitações do Modelo Relacional?

- Apenas entidades (relações) podem possuir atributos. Não há atributos de relacionamento;
- Cada relacionamento envolve, no máximo, duas entidades (relações) distintas;
- Apenas relacionamentos do tipo um para um ou um para muitos são permitidos;
- Relacionamentos do tipo muitos para muitos precisam ser decompostos em dois relacionamentos um para muitos com uma entidade (relação) auxiliar;
- Todo atributo deve ser monovalorado; Atributos multivalorados não são permitidos.

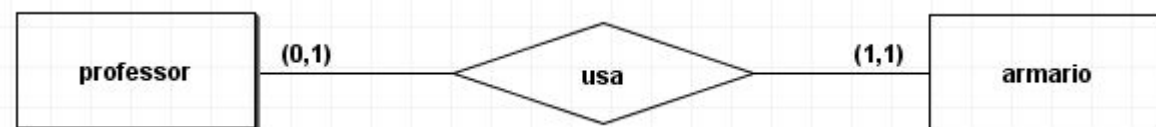
Como converter MER -> Relacional? - Entidades

Cada entidade do DER se torna uma tabela com seus atributos.

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos

Relacionamentos 1:1

Pode ser implementado com uma chave estrangeira em qualquer uma das tabelas.



PROFESSOR			
cpf (PK)	nome	dtNascimento	endereco
001.253.321-32	Antônio Carlos	02/05/1974	Rua das Araucária, nº 104, Taguatinga, Brasília, DF
022.321.141-41	Maria Paula	14/08/1998	Avenida Liberdade, nº 54, Águas Claras, Brasília, DF
541.365.587-99	Rubens Almeida	25/11/1968	Rua Pedro Cabral, nº 412, Centro, Luziânia, GO
123.456.789-09	Camila Campos	06/05/2003	Rua Floresta Negra, nº 1547, Parque Estrela Dalva, Valparaíso, GO
123.654.985-87	Júlia Prado	18/07/1999	Avenida do Congresso, nº 853, Plano Piloto, Brasília, DF

Armário		
numero (PK)	localizacao	status
A01	sala dos professores	ocupado
A02	sala dos professores	ocupado
A03	sala dos professores	disponível
A04	sala dos professores	ocupado
A05	laboratório ciências	disponível
A06	laboratório ti	ocupado
A07	laboratório ti	ocupado
A08	laboratório ti	disponível

1 professor usa 1 e somente 1 armário;

1 armário pode estar sendo usado por 1 professor ou não.

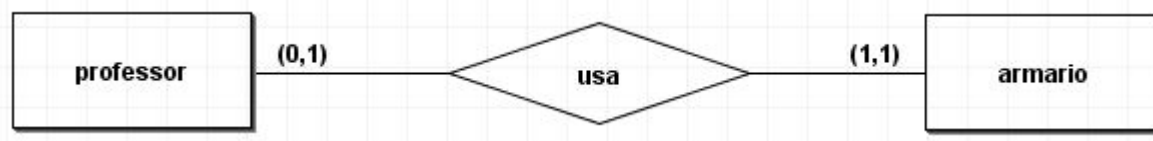
Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



PROFESSOR		
cpf (PK)	nome	armario (FK)
001.253.321-32	Antônio Carlos	A01
022.321.141-41	Maria Paula	A02
541.365.587-99	Rubens Almeida	A05
123.456.789-09	Camila Campos	A06
123.654.985-87	Júlia Prado	A07

Armário		
numero (PK)	localizacao	status
A01	sala dos professores	ocupado
A02	sala dos professores	ocupado
A03	sala dos professores	disponível
A04	sala dos professores	ocupado
A05	laboratório ciências	disponível
A06	laboratório ti	ocupado
A07	laboratório ti	ocupado
A08	laboratório ti	disponível

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



Armário			
numero (PK)	localizacao	status	professor (FK)
A01	sala dos professores	ocupado	001.253.321-32
A02	sala dos professores	ocupado	022.321.141-41
A03	sala dos professores	disponível	
A04	sala dos professores	ocupado	541.365.587-99
A05	laboratório ciências	disponível	
A06	laboratório ti	ocupado	123.456.789-09
A07	laboratório ti	ocupado	123.654.985-87
A08	laboratório ti	disponível	

PROFESSOR	
cpf (PK)	nome
001.253.321-32	Antônio Carlos
022.321.141-41	Maria Paula
541.365.587-99	Rubens Almeida
123.456.789-09	Camila Campos
123.654.985-87	Júlia Prado

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos

Relacionamentos 1:1

Pode ser implementado com uma chave estrangeira em qualquer uma das tabelas.

Relacionamentos 1:N

A chave primária da entidade "1" vira chave estrangeira na entidade "N".

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



Relacionamentos 1:N

A chave primária da entidade "1" vira chave estrangeira na entidade "N".

1 curso é vinculado a 1 e apenas 1 departamento;

1 departamento possui 1 ou mais cursos vinculados.

DEPARTAMENTO		
codigo (PK)	nome	localizacao
1001	Ciência Sociais	Campus Asa Norte
1002	Computação	Campus Asa Norte
1003	Engenharias	Campus Taguatinga

CURSO		
codigo (PK)	nome	Carga horária
C001	Administração	360
C002	Direito	420
C103	Ciência da Computação	360
C104	Segurança da Informação	240
C205	Engenharia Civil	360

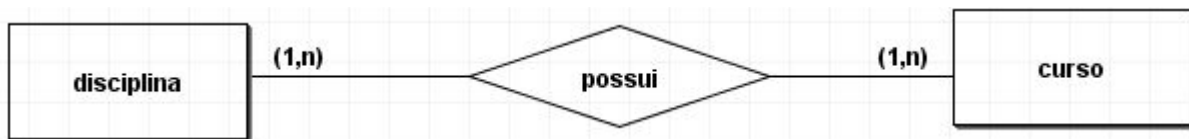
Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



DEPARTAMENTO		
codigo (PK)	nome	localizacao
1001	Ciência Sociais	Campus Asa Norte
1002	Computação	Campus Asa Norte
1003	Engenharias	Campus Taguatinga

CURSO			
codigo (PK)	nome	Carga horária	departamento (FK)
C001	Administração	360	1001
C002	Direito	420	1001
C103	Ciência da Computação	360	1002
C104	Segurança da Informação	240	1002
C205	Engenharia Civil	360	1003

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



CURSO		
codigo (PK)	nome	Carga horária
C001	Administração	360
C002	Direito	420
C103	Ciência da Computação	360
C104	Sistemas de Informação	240
C205	Engenharia Civil	360

Disciplina		
codigo (PK)	nome	Carga horária
DS01	Gestão de projeto	60
DS02	Ética	60
DS03	Banco de Dados	72
DS04	Estatística	72
DS05	Direito Civil	72
DS06	Noções de Direito	72
DS07	Lógica de Programação	72
DS08	Álgebra Linear	72
DS09	Direito Trabalhista	72
DS10	Contabilidade	60

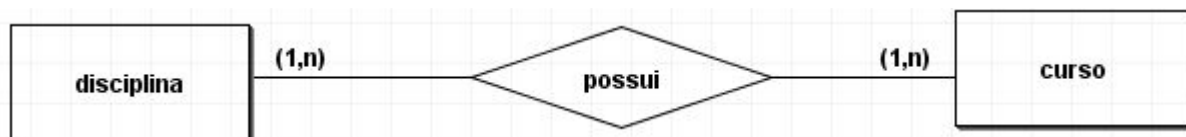
1 curso possui várias disciplinas;

1 disciplinas pode ser ministrada em vários cursos.

Relacionamentos N:N

Cria-se uma nova tabela intermediária com as chaves das duas tabelas relacionadas.

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



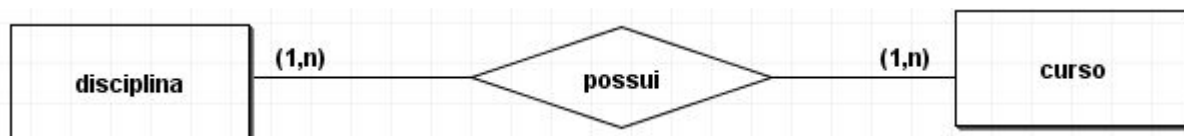
Administração
Gestão de projeto
Ética
Noções de direito
Contabilidade

Direito
Gestão de projeto
Ética
Noções de direito
Direito Civil
Direito Trabalhista

Ciência da Computação
Gestão de projeto
Ética
Banco de Dados
Lógica de Programação
Álgebra linear

Engenharia Civil
Gestão de projeto
Ética
Álgebra linear
Noções de direito
Contabilidade

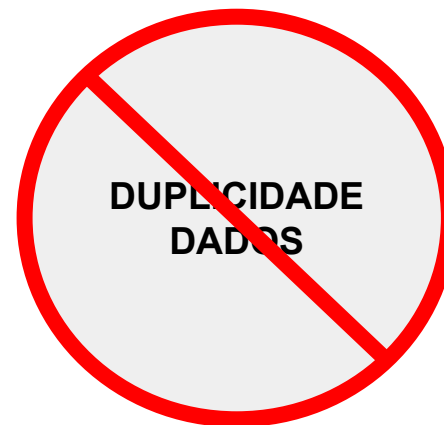
Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



1 tabela para cada disciplina

Administração
Gestão de projeto
Ética
Noções de direito
Contabilidade

Direito
Gestão de projeto
Ética
Noções de direito
Direito Civil
Direito Trabalhista

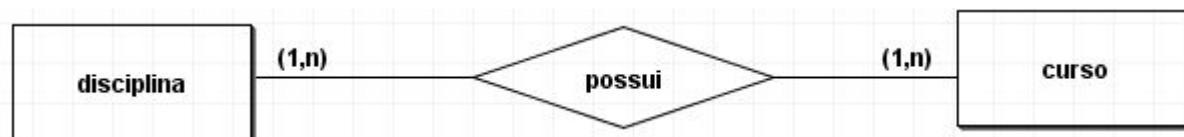


Ciência da Computação
Gestão de projeto
Ética
Banco de Dados
Lógica de Programação
Álgebra linear

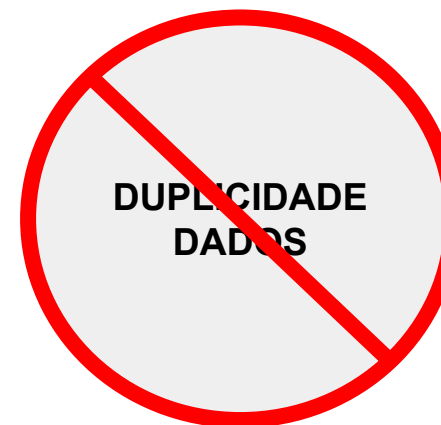
Engenharia Civil
Gestão de projeto
Ética
Álgebra linear
Noções de direito
Contabilidade

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos

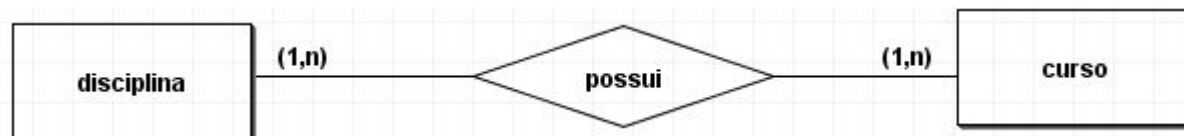
1 tabela única



CURSO		
codigo (PK)	nome	Disciplina
C001	Administração	Gestão de projeto
C001	Administração	Ética
C001	Administração	Noções de Direito
C002	Direito	Gestão de projeto
C002	Direito	Ética
C002	Direito	Direito Civil
C103	Ciência da Computação	Gestão de projeto
C103	Ciência da Computação	Banco de Dados
C103	Ciência da Computação	Álgebra linear
C104	Sistemas de Informação	Banco de Dados
C205	Engenharia Civil	Álgebra linear



Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos

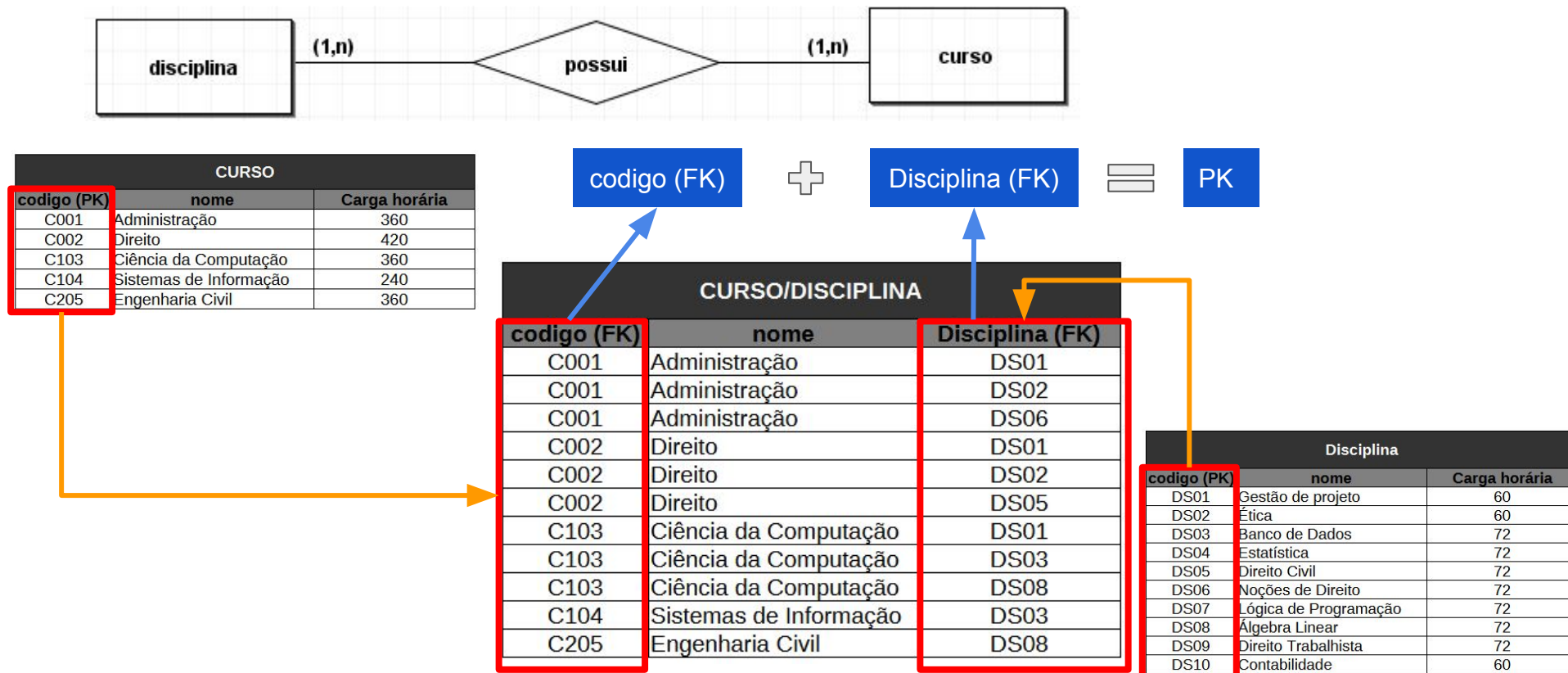


CURSO		
codigo (PK)	nome	Carga horária
C001	Administração	360
C002	Direito	420
C103	Ciência da Computação	360
C104	Sistemas de Informação	240
C205	Engenharia Civil	360

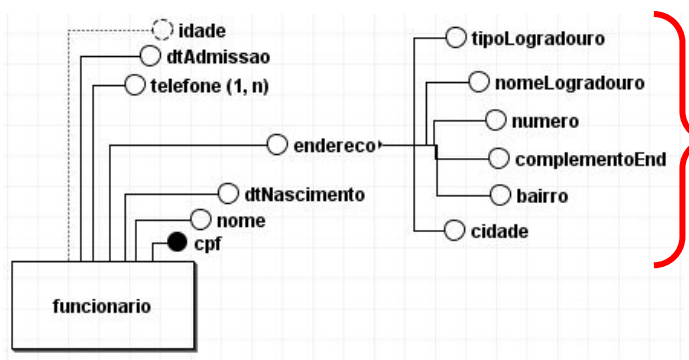
CURSO		
codigo (FK)	nome	Disciplina (FK)
C001	Administração	DS01
C001	Administração	DS02
C001	Administração	DS06
C002	Direito	DS01
C002	Direito	DS02
C002	Direito	DS05
C103	Ciência da Computação	DS01
C103	Ciência da Computação	DS03
C103	Ciência da Computação	DS08
C104	Sistemas de Informação	DS03
C205	Engenharia Civil	DS08

Disciplina		
codigo (PK)	nome	Carga horária
DS01	Gestão de projeto	60
DS02	Ética	60
DS03	Banco de Dados	72
DS04	Estatística	72
DS05	Direito Civil	72
DS06	Teóricas de Direito	72
DS07	Lógica de Programação	72
DS08	Álgebra Linear	72
DS09	Direito Trabalhista	72
DS10	Contabilidade	60

Como converter MER -> Relacional? - Relacionamentos



Como converter MER -> Relacional? - Atributos



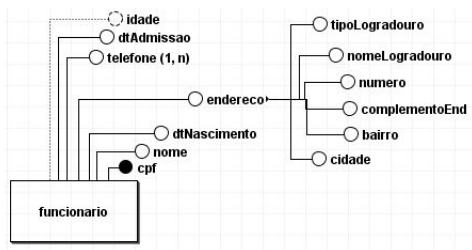
Atributos Compostos:

Devem ser decompostos em atributos simples dentro da mesma tabela.

Ou criar uma tabela para acomodar os vários atributos.

PROFESSOR						
cpf (PK)	nome	dtNascimento	endereco	telefone	dtAdmissao	idade
001.253.321-32	Antônio Carlos	02/05/1974	Rua das Araucária, nº 104, Ap. 502, Taguatinga, Brasília, DF	98878-8778, 3114-4001	10/01/2025	51
022.321.141-41	Maria Paula	14/08/1998	Avenida Liberdade, nº 54, Águas Claras, Brasília, DF	99854-4112, 3221-1254	10/01/2025	27
541.365.587-99	Rubens Almeida	25/11/1968	Rua Pedro Cabral, nº 412, Centro, Residencial Atlantis, Luziânia, GO	99774-4554, 98877-4477	23/11/2023	57
123.456.789-09	Camila Campos	06/05/2003	Rua Floresta Negra, nº 1547, Parque Estrela Dalva, Valparaíso, GO	99663-3223	31/10/2024	21
123.654.985-87	Júlia Prado	18/07/1999	Avenida do Congresso, nº 853, Plano Piloto, Brasília, DF	98445-1236	01/02/2025	26

Como converter MER -> Relacional? - Atributos



1. Decompor em atributos na mesma tabela

PROFESSOR						
cpf (PK)	nome	dtNascimento	endereco	telefone	dtAdmissao	idade
001.253.321-32	Antônio Carlos	02/05/1974	Rua das Araucária, nº 104, Ap. 502, Taguatinga, Brasília, DF	98878-8778, 3114-4001	10/01/2025	51
022.321.141-41	Maria Paula	14/08/1998	Avenida Liberdade, nº 54, Águas Claras, Brasília, DF	99854-4112, 3221-1254	10/01/2025	27
541.365.587-99	Rubens Almeida	25/11/1968	Rua Pedro Cabral, nº 412, Centro, Residencial Atlantis, Luziânia, GO	99774-4554, 98877-4477	23/11/2023	57
123.456.789-09	Camila Campos	06/05/2003	Rua Floresta Negra, nº 1547, Parque Estrela Dalva, Valparaíso, GO	99663-3223	31/10/2024	21
123.654.985-87	Júlia Prado	18/07/1999	Avenida do Congresso, nº 853, Plano Piloto, Brasília, DF	98445-1236	01/02/2025	26

PROFESSOR							
cpf (PK)	nome	dtNascimento	logradouro	numero	complemento	bairro	cidade
001.253.321-32	Antônio Carlos	02/05/1974	Rua das Araucária	104	Ap. 502	Taguatinga	Brasília
022.321.141-41	Maria Paula	14/08/1998	Avenida Liberdade	54		Águas Claras	Brasília
541.365.587-99	Rubens Almeida	25/11/1968	Rua Pedro Cabral	412	Residencial Atlantis	Centro	Luziânia
123.456.789-09	Camila Campos	06/05/2003	Rua Floresta Negra	1547		Parque Estrela Dalva	Valparaíso
123.654.985-87	Júlia Prado	18/07/1999	Avenida do Congresso	853		Plano Piloto	Brasília

Como converter MER -> Relacional? - Atributos

PROFESSOR			
cpf (PK)	nome	dtNascimento	endereço (FK)
001.253.321-32	Antônio Carlos	02/05/1974	1001
022.321.141-41	Maria Paula	14/08/1998	1002
541.365.587-99	Rubens Almeida	25/11/1968	1003
123.456.789-09	Camila Campos	06/05/2003	1004
123.654.985-87	Júlia Prado	18/07/1999	1005

2. Nova tabela para armazenar os endereços.

ENDEREÇO					
código (PK)	logradouro	numero	complemento	bairro	cidade
1001	Rua das Araucárias	104	Ap. 502	Taguatinga	Brasília
1002	Avenida Liberdade	54		Águas Claras	Brasília
1003	Rua Pedro Cabral	412	Residencial Atlantis	Centro	Luziânia
1004	Rua Floresta Negra	1547		Parque Estrela Dalva	Valparaíso
1005	Avenida do Congresso	853		Plano Piloto	Brasília

Como converter MER -> Relacional? - Atributos

Atributos Multivalorados:

São representados por uma nova tabela, onde a chave primária da entidade original se torna uma chave estrangeira.

Como converter MER -> Relacional? - Atributos

Cria uma relação de 1xN

FUNCIONARIO		
cpf (PK)	nome	telefone
001.253.321-32	Antônio Carlos	98878-8778, 3114-4001
022.321.141-41	Maria Paula	99854-4112, 3221-1254
541.365.587-99	Rubens Almeida	99774-4554, 98877-4477
123.456.789-09	Camila Campos	99663-3223
123.654.985-87	Júlia Prado	98445-1236

Telefone			
codigo (PK)	telefone	tipo	funcionario (FK)
10	98878-8778	celular	001.253.321-32
11	3114-4001	comercial	001.253.321-32
12	99854-4112	celular	022.321.141-41
13	3221-1254	residencial	022.321.141-41
14	99774-4554	celular	541.365.587-99
15	98877-4477	celular	541.365.587-99
16	9963-3223	celular	123.456.789-09
17	98445-1236	celular	123.654.985-87

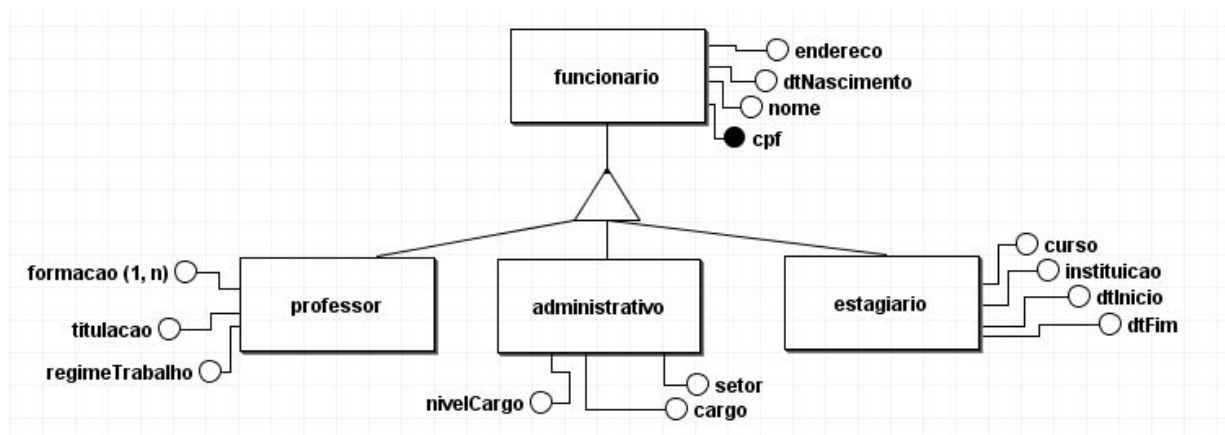
Como converter MER -> Relacional? - Atributos

Opcionalmente, pode criar n colunas na tabela base, onde n é o número máximo de valores do atributo.

FUNCIONARIO	
cpf (PK)	
nome	
dtNascimento	
endereco	
telefone 1	}
telefone 2	
telefone 3	

PROFESSOR				
cpf (PK)	nome	telefone1	telefone2	telefone3
001.253.321-32	Antônio Carlos	98878-8778	3214-4001	
022.321.141-41	Maria Paula	99854-4112	3221-1254	
541.365.587-99	Rubens Almeida	99774-4554	98877-4477	3214-7445
123.456.789-09	Camila Campos	99663-3223		
123.654.985-87	Júlia Prado	98445-1236		

Como converter MER -> Relacional? - Herança



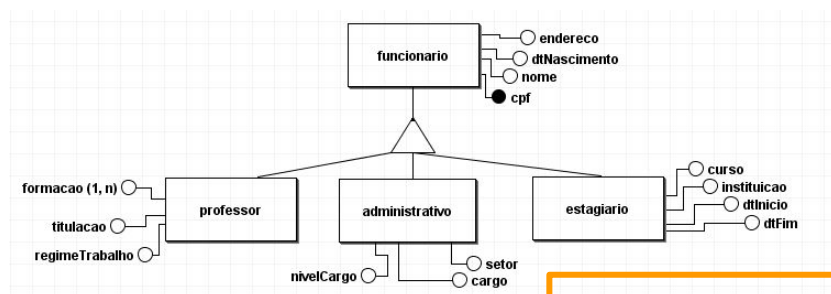
1 tabela para cada subclasse

PROFESSOR
cpf (PK)
nome
dtNascimento
endereço
formacao
titulacao
regimeTrabalho

ADMINISTRATIVO
cpf (PK)
nome
dtNascimento
endereço
setor
cargo
nivelCargo

ESTAGIARIO
cpf (PK)
nome
dtNascimento
endereço
curso
instituicao
dtInicio
dtFim

Como converter MER -> Relacional? - Herança



1 tabela para superclasse
e cada subclasse (opção)

FUNCIONARIO
cpf (PK)
nome
dtNascimento
endereco
tipo

PROFESSOR
cpf (PK)(FK)
formacao
titulacao
regimeTrabalho

ADMINISTRATIVO
cpf (PK)(FK)
setor
cargo
nivelCargo

ESTAGIARIO
cpf (PK)(FK)
curso
instituicao
dtInicio
dtFim

Como converter MER -> Relacional? - Herança

FUNCIONARIO	
cpf (PK)	
nome	
dtNascimento	
endereco	
formacao	
titulacao	
regimeTrabalho	
setor	
cargo	
nivelCargo	
curso	
instituicao	
dtInicio	
dtFim	

cria uma grande tabela com um campo “tipo”,
e todos os atributos das subclasses

FUNCIONARIO										
cpf (PK)	nome	tipo	formacao	titulacao	regimeTrabalho	setor	cargo	nivelCargo	curso	instituicao
001.253.321-32	Antônio Carlos	professor	matemático	mestre	d. exclusiva					
022.321.141-41	Maria Paula	professor	cientista da computação	doutor	horista					
541.365.587-99	Rubens Almeida	administrativo				compras	gerente	superior		
123.456.789-09	Camila Campos	administrativo				vendas	vendedor	médio		
123.654.985-87	Júlia Prado	estagiario							ads	ceub

As restrições de integridade são regras que garantem a consistência e a validade dos dados em um banco de dados relacional. Elas ajudam a evitar informações inconsistentes, garantindo que os dados sigam padrões bem definidos.

Restrições de Integridade

Regras de consistência de dados que são garantidas pelo próprio SGBD.

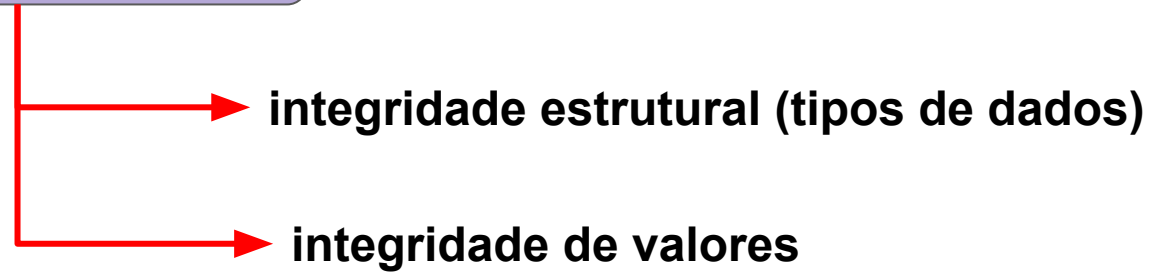
Integridade de domínio

**Integridade de chave
(entidade)**

Integridade referencial

Restrições de Integridade

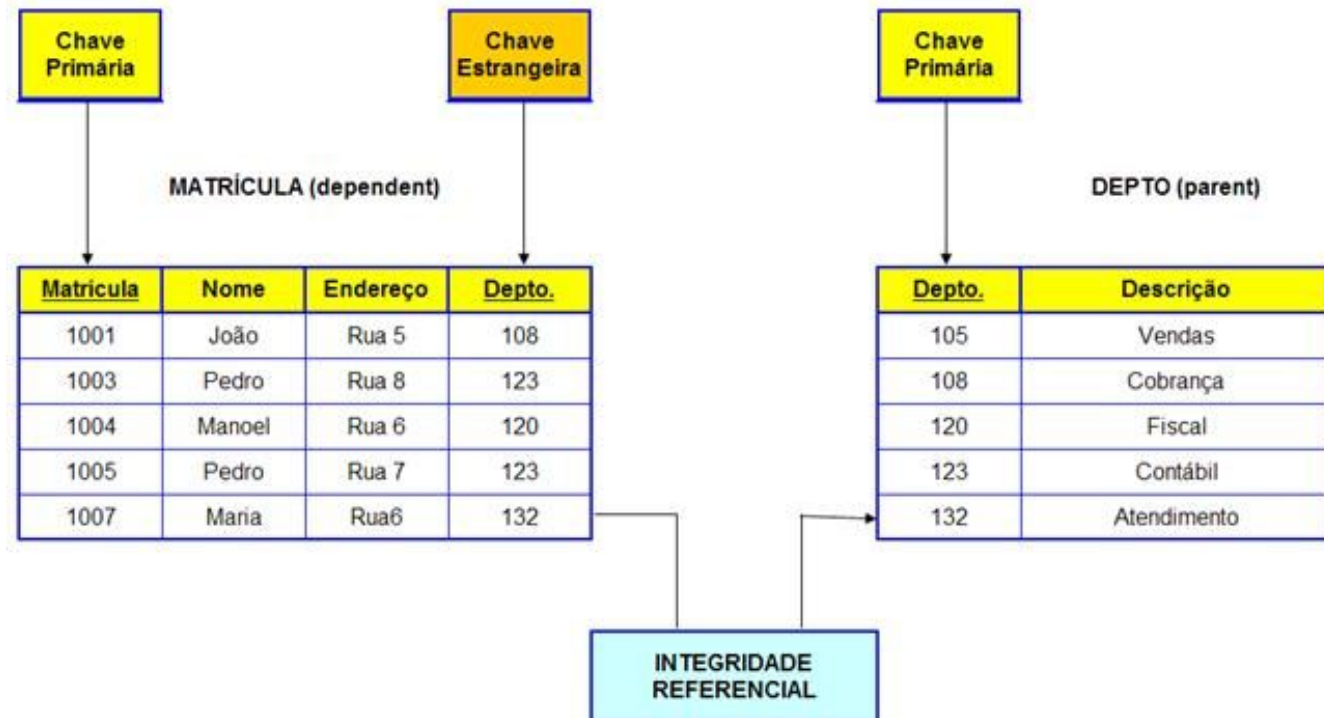
Integridade de domínio



Integridade de chave (entidade)

cliente	id_cliente	nome	data_nasc	sexo
	1	José	1978-04-21	m
	2	Maria	1980-10-17	f
	3	João	1995-08-12	m
	4	Pedro	1990-03-18	m

Integridade referencial



Restrições de Integridade - outras regras

**Regra de Unicidade
(UNIQUE)**

Regra de não-nulidade

**Regra de checagem de
valores**

**Regra de integridade
semântica**

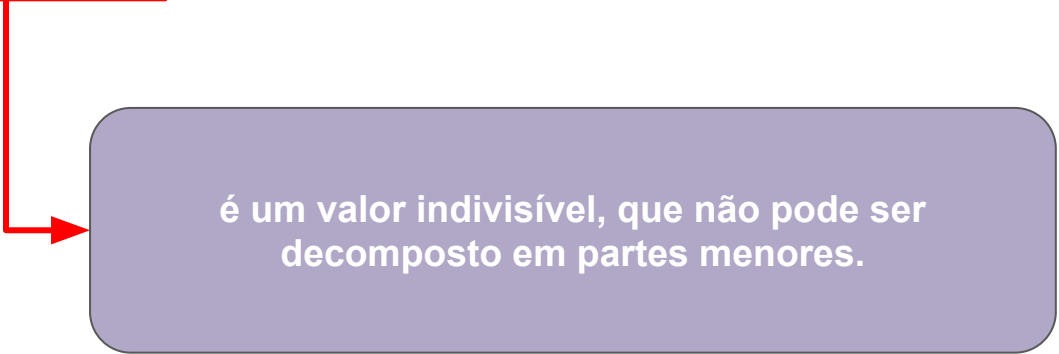
Normalização de Dados

Processo de organizar as informações em um banco de dados de forma eficiente, com a finalidade de eliminar redundâncias, evitar anomalias (inclusão, alteração e exclusão), e garantir a integridade dos dados.

Normalização de Dados

1 Forma Normal

Uma tabela está na 1FN quando ela não contém tabelas aninhadas, e cada célula contém apenas um **valor atômico**.



é um valor indivisível, que não pode ser decomposto em partes menores.

Normalização de Dados

Exemplo:

CódProj	Tipo	Descr	Emp					
			CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	2146	João	A1	4	1/11/91	24
			3145	Sílvio	A2	4	2/10/91	24
			6126	José	B1	9	3/10/92	18
			1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
			8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
			4112	João	A2	4	4/01/91	24
			6126	José	B1	9	1/11/92	12

1 Forma Normal

Proj:

CódProj	Tipo	Descr
LSC001	Novo Desenv.	Sistema
PAG02	Manutenção	Sistema de RH

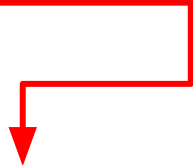
ProjEmp:

CódProj	CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	2146	João	A1	4	1/11/91	24
LSC001	3145	Sílvio	A2	4	2/10/91	24
LSC001	6126	José	B1	9	3/10/92	18
LSC001	1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
LSC001	8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
PAG02	4112	João	A2	4	4/01/91	24
PAG02	6126	José	B1	9	1/11/92	12

Normalização de Dados

2 Forma Normal

Uma tabela encontra-se na segunda forma normal quando, está na 1FN, e não contém dependência funcional parcial



ocorre quando uma coluna depende apenas de parte de uma chave primária composta

Exemplo:

Proj:

CódProj	Tipo	Descr
LSC001	Novo Desenv.	Sistema
PAG02	Manutenção	Sistema de RH

ProjEmp:

CódProj	CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	2146	João	A1	4	1/11/91	24
LSC001	3145	Sílvio	A2	4	2/10/91	24
LSC001	6126	José	B1	9	3/10/92	18
LSC001	1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
LSC001	8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
PAG02	4112	João	A2	4	4/01/91	24
PAG02	6126	José	B1	9	1/11/92	12

2 Forma Normal

Tabela na primeira forma normal (1FN)
e dependências funcionais

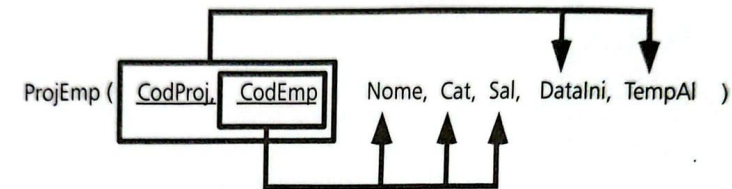
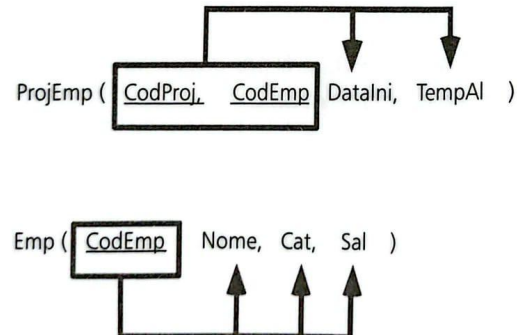


Tabela na segunda forma normal (2FN)
e dependências funcionais



2 Forma Normal

Proj:

CódProj	Tipo	Descr
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque
PAG02	Manutenção	Sistema de RH

ProjEmp:

CódProj	CodEmp	DataIni	TempAl
LSC001	2146	1/11/91	24
LSC001	3145	2/10/91	24
LSC001	6126	3/10/92	18
LSC001	1214	4/10/92	18
LSC001	8191	1/11/92	12
PAG02	8191	1/05/93	12
PAG02	4112	4/01/91	24
PAG02	6126	1/11/92	12

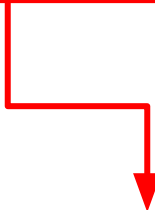
Emp:

CodEmp	Nome	Cat	Sal
2146	João	A1	4
3145	Sílvio	A2	4
6126	José	B1	9
1214	Carlos	A2	4
8191	Mário	A1	4
4112	João	A2	4

Normalização de Dados

3 Forma Normal

Uma tabela encontra-se na terceira forma normal quando, está na 2FN, e não contém **dependências transitivas ou indiretas**



ocorre quando uma coluna, além de depender a chave primária da tabela, depende de outra coluna ou conjunto de colunas da mesma tabela

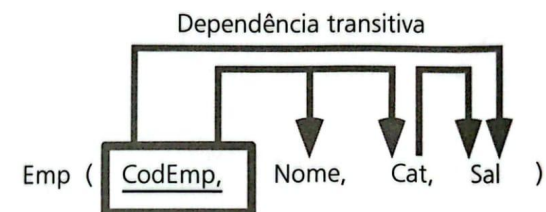
Normalização de Dados

Exemplo:

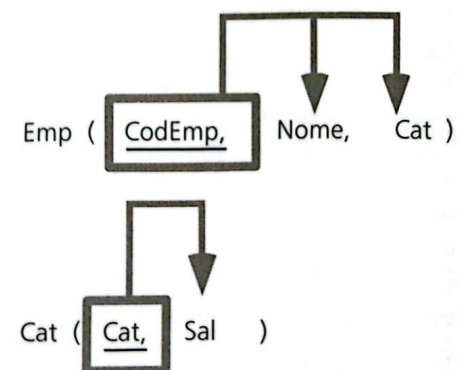
Emp:

CodEmp	Nome	Cat	Sal
2146	João	A1	4
3145	Sílvio	A2	4
6126	José	B1	9
1214	Carlos	A2	4
8191	Mário	A1	4
4112	João	A2	4

Tabela na segunda forma normal (2FN)



Tabelas na terceira forma normal



Normalização de Dados

Exemplo:

Proj:

CódProj	Tipo	Descr
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque
PAG02	Manutenção	Sistema de RH

Emp:

CodEmp	Nome	Cat
2146	João	A1
3145	Sílvio	A2
6126	José	B1
1214	Carlos	A2
8191	Mário	A1
4112	João	A2

ProjEmp:

CódProj	CodEmp	DataIni	TempAl
LSC001	2146	1/11/91	24
LSC001	3145	2/10/91	24
LSC001	6126	3/10/92	18
LSC001	1214	4/10/92	18
LSC001	8191	1/11/92	12
PAG02	8191	1/05/93	12
PAG02	4112	4/01/91	24
PAG02	6126	1/11/92	12

Cat:

Cat	Sal
A1	4
A2	4
B1	9



Onde usar o Banco de Dados Relacional?

OLTP

OLAP

Sistema de Banco de Dados OLTP

OLTP - Online Transaction Processing (Processamento de Transações Online).

Tipo de sistema de banco de dados **voltado para registrar e gerenciar transações do dia a dia de uma organização.**

O que é uma Transação?

Uma transação é uma operação que precisa ser **registrada no banco de forma consistente e confiável.**

Exemplos:

Comprar um produto em um e-commerce;

Registrar uma venda no supermercado

Fazer uma transferência bancária;

Marcar uma consulta no hospital

Sistema de Banco de Dados OLTP

Características principais do OLTP

- **Muitas operações pequenas e rápidas** (inserções, atualizações, exclusões).
- **Alta concorrência** (muitos usuários usando ao mesmo tempo).
- **Resposta imediata** (baixa latência - tempo entre pedir algo e receber a resposta do sistema).
- **Consistência dos dados** (transações obedecem às regras do banco, como as propriedades ACID - Atomicidade, Consistência, Isolamento, Durabilidade,).
- Estrutura geralmente **normalizada** (para evitar redundância e garantir integridade).

**OBRIGADO
A TODOS!**

