

O Modelo Entidade-Relacionamento

Disciplina Bancos de Dados 1 (INE 5613 – 2006-1)
Curso de Sistemas de Informação

Prof. Renato Fileto
INE/CTC/UFSC

Tópicos

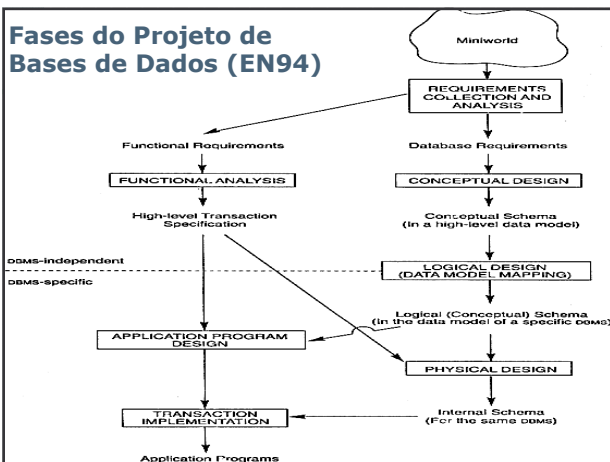
Modelo Entidade-Relacionamento (MER) Original:

- Fases do Projeto de Bases de Dados
- Definição e Objetivo do Modelo ER
- Entidades e Conjuntos-Entidade
- Atributos e Domínio de um Atributo
- Relacionamentos e Conjuntos-Relacionamento
- Projeto de Chaves
- Grau de um Relacionamento
- Restrições de Cardinalidade e Integridade Referencial

Extensões e Variações do MER :

- Agregação
- Generalização/Especialização
- Notação, Variações e Exemplos
- Dicas para Elaboração de Modelos E-R

Fases do Projeto de Bases de Dados (EN94)



O Modelo Entidade-Relacionamento

Definição: modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados entidades e nos relacionamentos entre esses objetos.

Objetivo: facilitar o projeto de banco de dados, possibilitando especificar a estrutura lógica geral do banco de dados.

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

- No contexto da análise estruturada, define os dados mantidos pelo sistema, isto é, os depósitos de dados do diagrama de fluxo de dados
- Considera os dados independentemente do processamento que os transforma.

Diagrama Entidade-Relacionamento

Descreve a estrutura lógica geral de um banco de dados

Componentes do Diagrama E-R (Peter Chen):

- **Retângulos:** representam conjuntos-entidade
- **Elipses:** representam atributos
- **Losangos:** representam conjuntos-relacionamento
- **Linhas:** ligam atributos a conjuntos-entidade e conjuntos-entidade a conjuntos-relacionamento

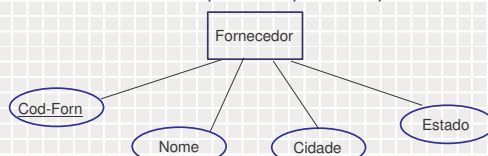
Entidades e Conjuntos-Entidade

- **Entidade:** é uma representação abstrata de um objeto do mundo real

Exs: O fornecedor Pedro, com código F1

- **Conjunto-Entidade:** grupo de entidades referindo-se a objetos concretos ou abstratos com características semelhantes

Exs.: Fornecedor, Pessoa, Imóvel, Curso



Instância de uma Entidade

- Representa o estado de uma entidade em determinado instante
- O estado de cada entidade do conjunto é determinado pelos valores das características (atributos) da entidade

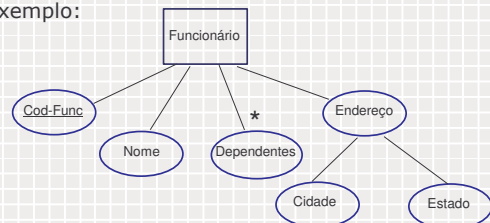
Ex.: Instâncias de "Fornecedor"

Cod_Forn	Nome	Cidade	Estado
F01	Pedro	Porto Alegre	RS
F02	Eliana	Botucatu	SP
F03	Olacyr	Curitiba	PR
F04	João	Pelotas	RS
F05	Ernesto	Anápolis	GO

Atributo (campo)

Elemento de dado que contém o valor de uma propriedade de uma entidade

Exemplo:



Classificação de Atributos

- **Atributo Simples:** não tem outros atributos aninhados, apenas o valor
Ex.: Nome
- **Atributo Composto:** tem outros atributos aninhados (sub-atributos)
Ex.: Endereço
- **Atributo Monovalorado:** um único valor para cada instância
Ex.: Nome
- **Atributo Multivalorado:** mais de um valor para cada entidade
Ex.: Dependentes

Classificação de Atributos (cont.)

- **Atributo(s) Determinante(s) ou Chave:** identifica unicamente cada entidade de um conjunto-entidade
Ex.: Cod_Func
- **Atributo Derivado:** o seu valor pode ser calculado a partir do valor de outro(s) atributo(s)
Ex.: idade (derivada da data de nascimento)
- **Tipo de um Atributo:** determina a natureza dos valores permitidos para um atributo
Ex.: inteiro, real, string, etc.
- **Domínio de um Atributo:** refina o conjunto de valores permitidos para o atributo
Ex.: Sexo {M, F}

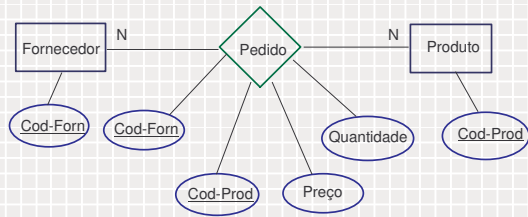
Projeto de Chaves

- **Chave:** é um conjunto de um ou mais atributos que, tomados coletivamente, permite-nos identificar unicamente uma entidade no conjunto-entidade
- **Integridade de Entidade:** Nenhum atributo que participe da chave de um conjunto-entidade deve aceitar valores nulos

Aspectos Relevantes do Projeto de Chaves

- A questão fundamental do projeto de chaves é reduzir ao máximo os efeitos de **redundância**
- A alteração dos valores de campos constituintes da chave primária ou a remoção de uma entidade de um conjunto-entidade pode ocasionar problemas de **integridade referencial**

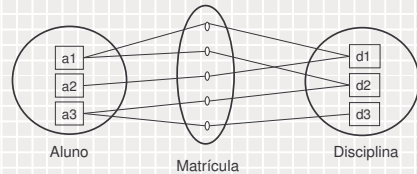
Exemplo de chaves no modelo ER



- Entidade **Fornecedor**: **Cod_Forn**
- Entidade **Produto**: **Cod_Prod**
- Relacionamento **Pedido**: **Cod_Forn e Cod_Prod**

Relacionamentos

- As entidades são conectadas umas às outras através de relacionamentos
- Para determinar os relacionamentos deve-se considerar as entidades dentro do contexto do software a ser construído e do domínio de aplicação a que se destina

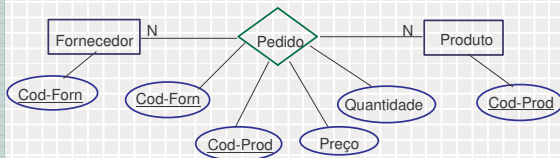


Relacionamento

Estrutura que indica uma associação entre instâncias de duas ou mais entidades

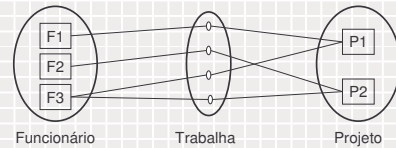


Atributos de Relacionamento:



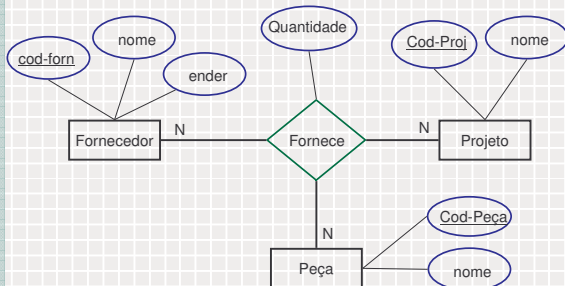
Relacionamento Binário (grau 2)

Relaciona dois conjuntos-entidade distintos
Ex.:



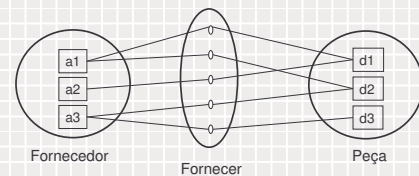
Relacionamento Ternário (grau 3)

Relaciona três conjuntos-entidade distintos
Ex.:



Cardinalidade de um Relacionamento

Indica o número de instâncias de entidades que podem estar associadas umas às outras através de um relacionamento



Qual a cardinalidade deste relacionamento?

Relacionamento de cardinalidade 1:1

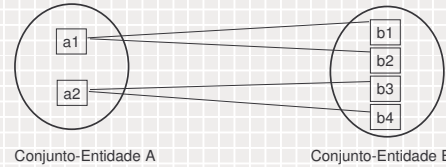
Uma entidade em A está associada no máximo a uma entidade em B e uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A



Obs.: Chave estrangeira em uma das entidades.

Relacionamento de cardinalidade 1:n

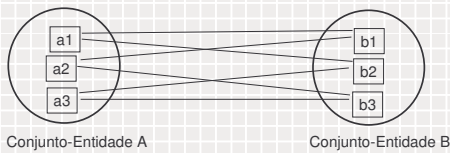
Uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B, enquanto uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A



Obs.: Chave estrangeira na direção muitos.

Relacionamento de cardinalidade m:n

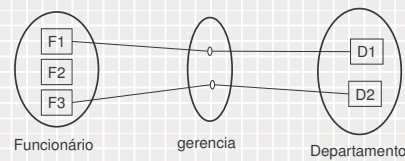
Uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B, e uma entidade em B está associada a qualquer número de entidades em A.



Obs.: Requer tabela extra para representá-lo.

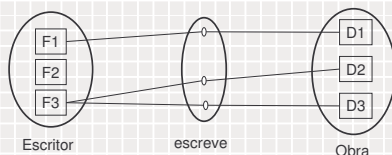
Participação Parcial

Seja um relacionamento entre dois conjuntos-entidade A e B a participação de A é parcial no relacionamento com B se alguma instância de entidade de A pode existir sem se relacionar com nenhuma instância de entidade de B.



Participação Total

Quando todas as instâncias de uma entidade precisam estar associadas a alguma instância de outra entidade através de um relacionamento.



Dependência Existencial

Ocorre quando a existência de uma determinada entidade está condicionada à existência de uma outra entidade a ela relacionada.



Entidades Fracas

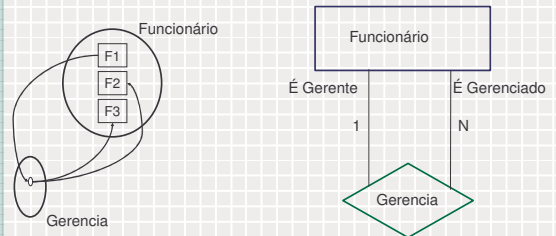
Uma **entidade fraca** não possui identidade própria. Sua chave primária é composta pela chave estrangeira proveniente da entidade "dona" concatenada a um identificador de si própria (cujo valor pode repetir para diferentes instâncias da entidade dona).



Auto-relacionamento (grau 1)

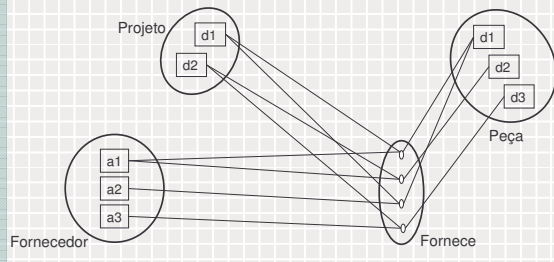
Relaciona instâncias de um conjunto-entidade com instâncias desse mesmo conjunto-entidade

Ex.:



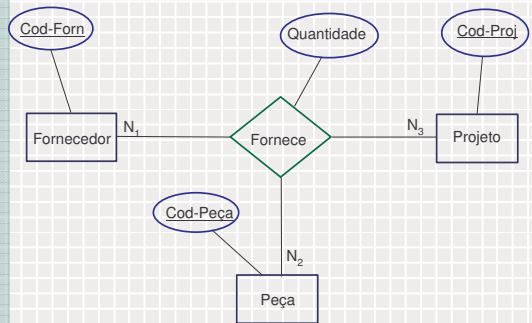
Grau de um Relacionamento

Indica o número de conjuntos-entidade (classes distintas de objetos) cujas instâncias podem estar associadas umas as outras através de um relacionamento

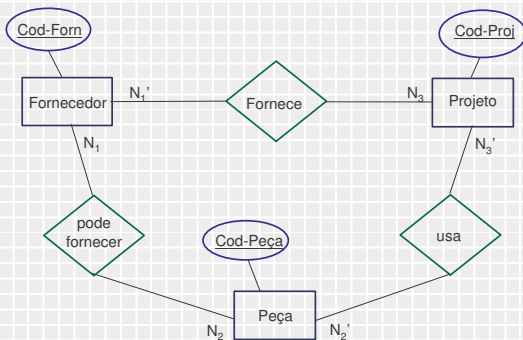


Qual o grau deste relacionamento?

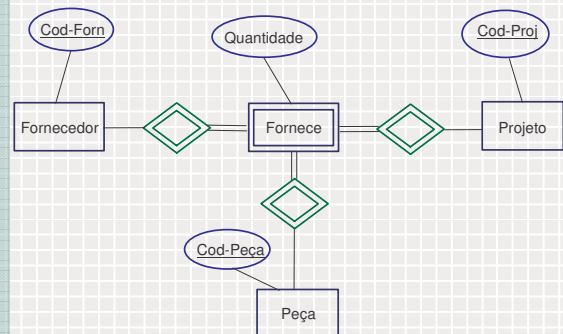
Relacionamentos de Grau superior a 2



Este diagrama é equivalente ao anterior?



Este diagrama? Em quais restrições ele difere dos anteriores?

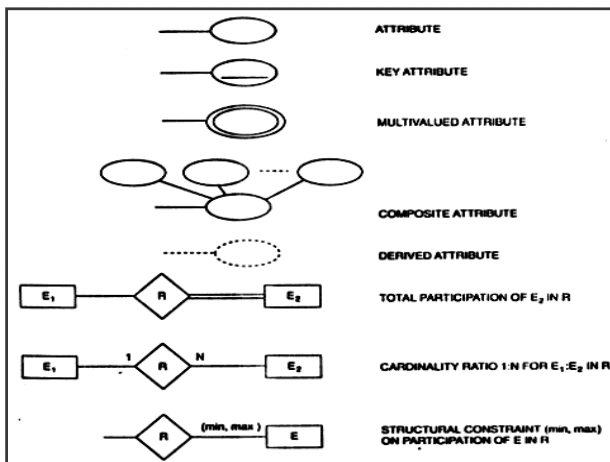


Resumo das categorias de restrições em relacionamentos

- Restrições Estruturais (integridade referencial)
 - Restrições Cardinalidade
 - Restrições de Participação
 - Dependência Existencial
- Grau de um Relacionamento

Síntese da notação de Peter Chen (EN94)

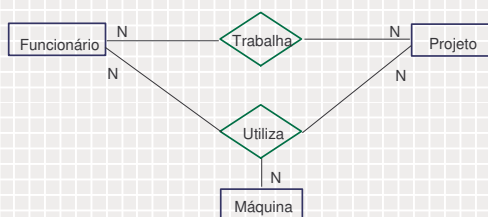
Symbol	Meaning
	ENTITY TYPE
	WEAK ENTITY TYPE
	RELATIONSHIP TYPE
	IDENTIFYING RELATIONSHIP TYPE
	ATTRIBUTE



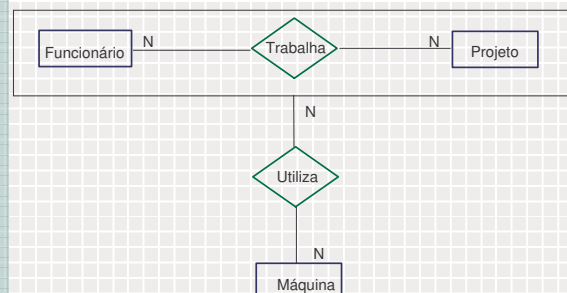
Extensões e Variações do Modelo Entidade-Relacionamento

Agregação

- Uma limitação do modelo E-R é que não é possível expressar relacionamentos entre relacionamentos.
- Agregação é uma abstração através da qual relacionamentos são tratados como entidades de nível superior.

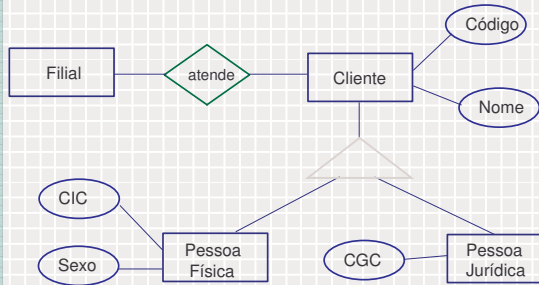


Usando Agregação



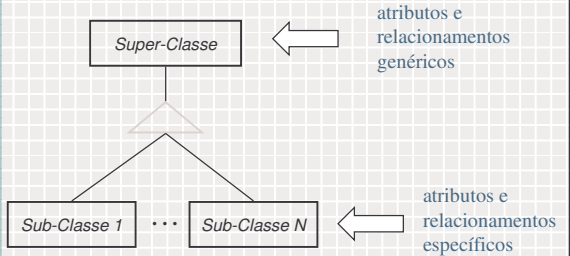
Generalização e Especialização

Um conjunto-entidade pode ser dividido em categorias, cada qual com atributos específicos.

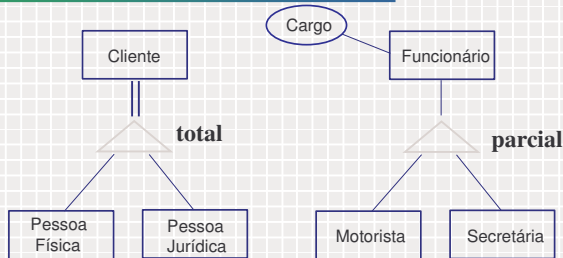


Por que definir sub-classes especializadas?

- Certos atributos aparecem somente em alguma(s) sub-classe(s)
- Alguns relacionamentos se aplicam apenas a determinadas sub-classes



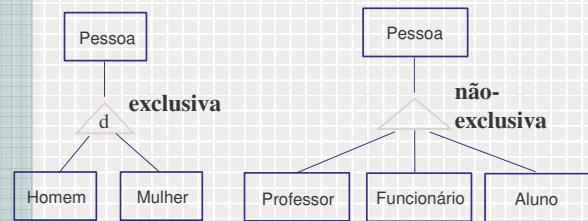
Generalização/Especialização Total e Parcial



Toda instância da super-classe precisa estar associada a uma instância correspondente de alguma sub-classe

Pode haver instância da super-classe sem instância correspondente em nenhuma sub-classe

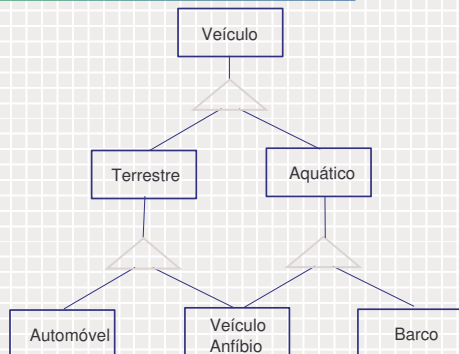
Generalização/Especialização Exclusiva e Não-exclusiva



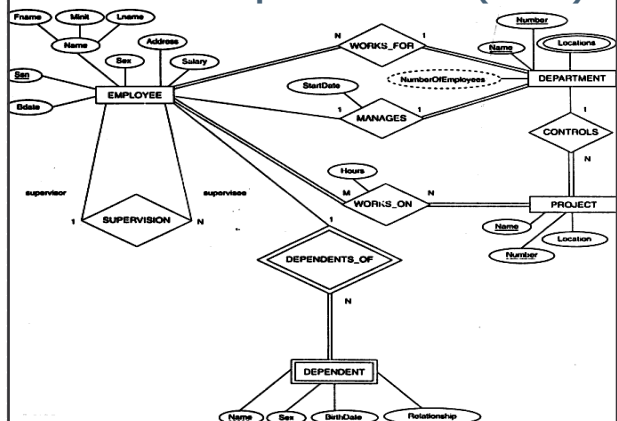
Cada instância da super-classe pode estar associada a, no máximo, uma instância de uma sub-classe

Uma instância da super-classe pode estar associada a até uma instância de cada uma das sub-classes

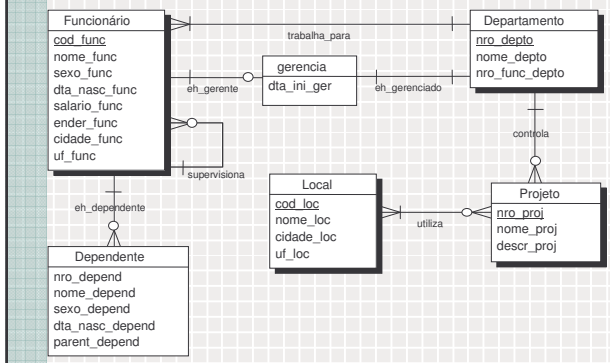
Herança Múltipla



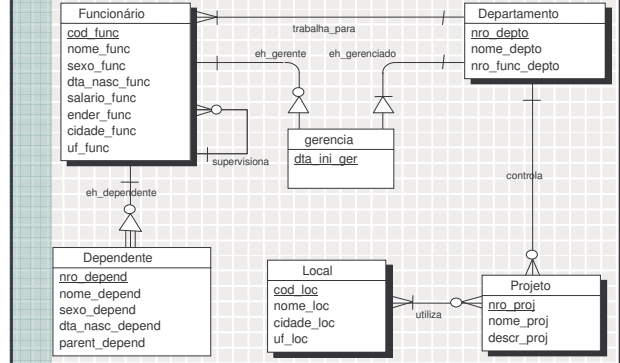
BD de uma Companhia - Chen (EN94)



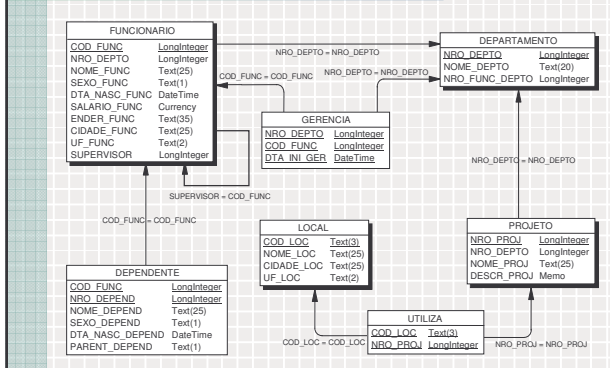
Companhia - J. Martin (Power Designer)



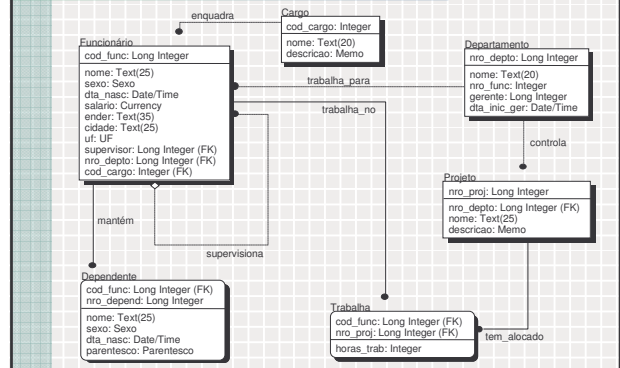
Companhia - conceitual (Power Designer)



Companhia - lógico/físico (Power Designer)



Companhia - IDEF1X (ERwin)



Companhia - Domínios de Atributos

Parentesco

C	Cônjuge
F	Filho(a)
I	Irmão/Irma
P	Pai/Mãe

Sexo

M	Masculino
F	Feminino

Estados

AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
BA	Bahia
CE	Ceará
ES	Espírito Santo
GO	Goiás
:	:

Dicas para a elaboração de Diagramas E-R

Dado um texto descrevendo o BD a ser projetado:

- ✓ A presença de um **substantivo** usualmente indica uma **entidade**,
- ✓ A presença de um **verbo** é uma forte indicação de um **relacionamento**,
- ✓ Um **adjetivo**, que é uma qualidade, é uma forte indicação de um **atributo**,
- ✓ Um **advérbio** temporal, qualificando o verbo, é uma indicação de um **atributo do relacionamento**.