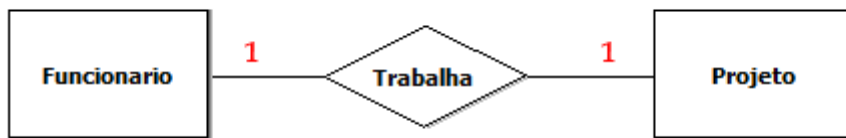


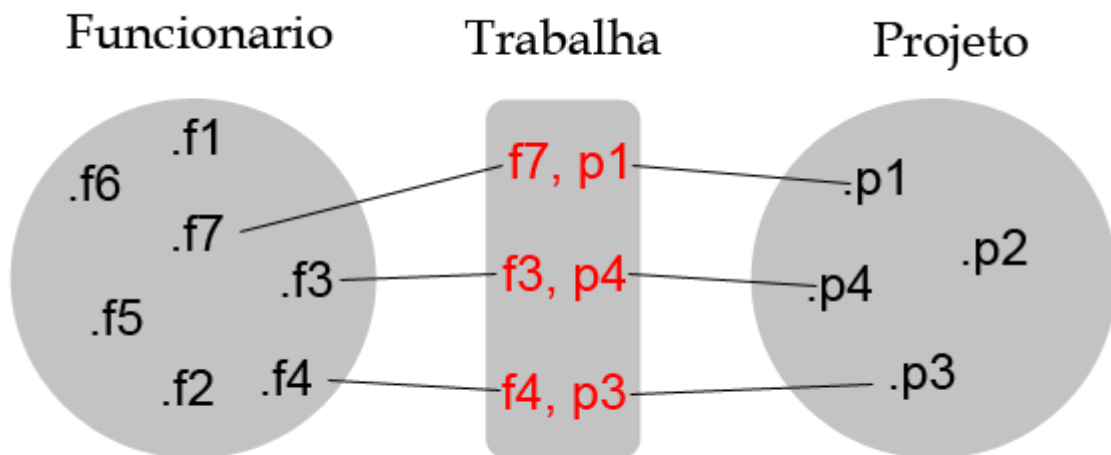
## Cardinalidade

### Relacionamento 1 para 1

Aproveitando o exemplo usado até agora, **funcionário projeto**, veja a imagem abaixo:



No caso acima, está indicado que um funcionário pode participar de, no máximo, um projeto; e um projeto pode ter, no máximo, um funcionário. Veja o gráfico abaixo:

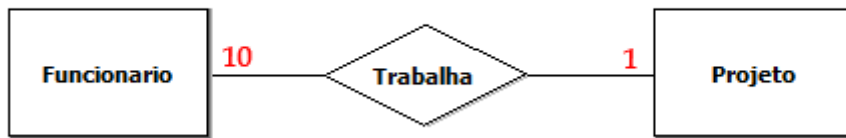


Nessa cardinalidade, um projeto não pode estar associado a mais de um funcionário, assim como um funcionário não pode estar em mais de um projeto.

### Relacionamento 1 para N

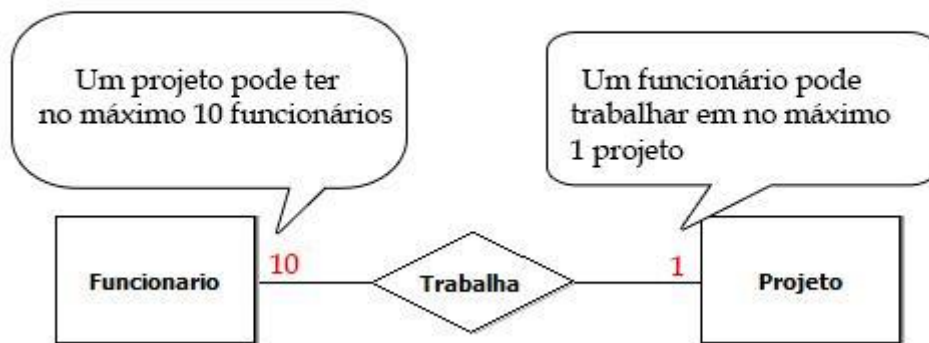
Agora veja este outro exemplo:

## Cardinalidade



Nesse exemplo está indicado que um funcionário pode trabalhar em, no máximo, um projeto; e que em um projeto podem trabalhar, no máximo, dez funcionários.

Parece estranho, mas no DER a cardinalidade de um elemento fica no lado oposto dele. Veja:

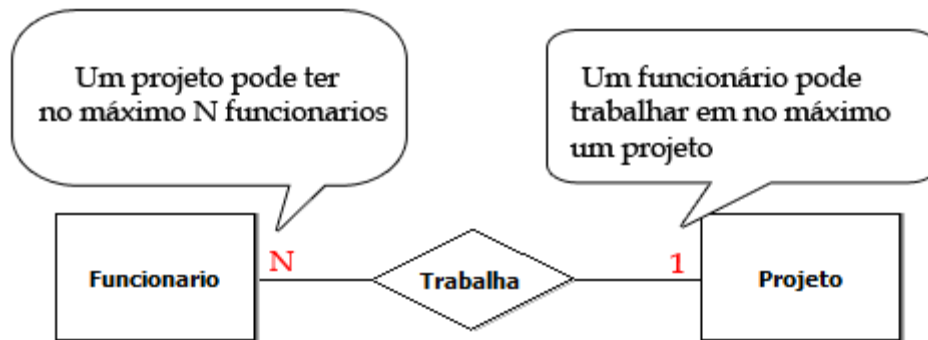


Esse é o modo correto de ler um relacionamento. Com o tempo, isso fica tão natural que nem se percebe que os lados são trocados.

O exemplo acima contém um problema: no DER não existe cardinalidade máxima que indique o número exato de ocorrências que podem se relacionar, pois, para o banco de dados, é indiferente se vão se relacionar 2 funcionários para um projeto, 10, 100 ou 1000. Então, sempre que for mais de 1 será **representado pela letra N**.

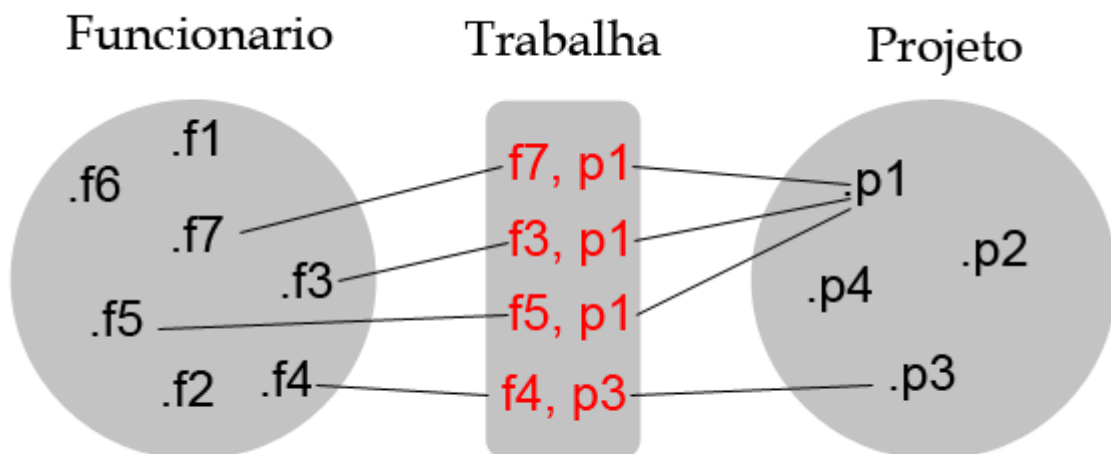
Ajustando, o diagrama acima ficaria assim:

## Cardinalidade



Agora, independente, se há 10 ou 1000 funcionários em um projeto, o diagrama cobrirá sem problema algum.

Graficamente ficaria assim:

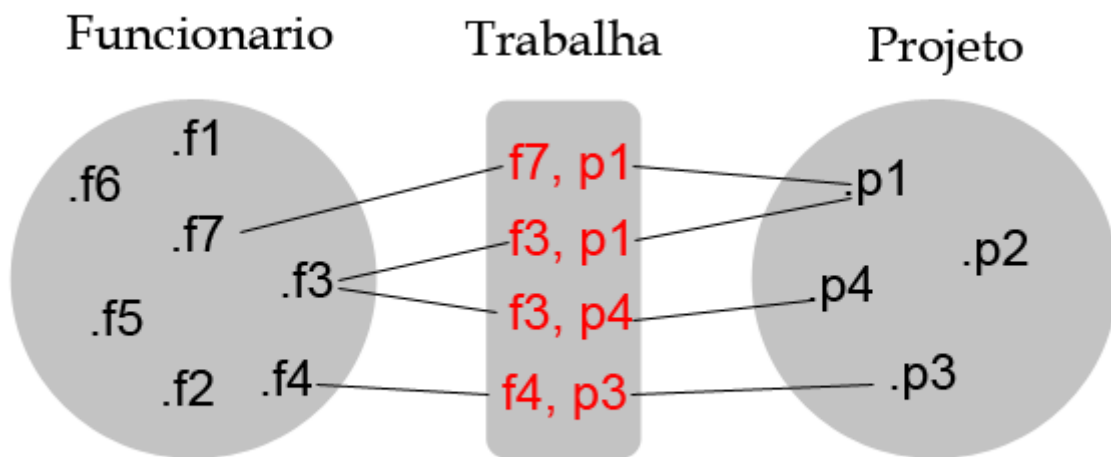


Cada funcionário só pode trabalhar em um único projeto, mas um projeto pode ter vários funcionários. Lembrando que não existe problema se, em um projeto, trabalhar apenas um funcionário, como é o caso do **p3**.

## Relacionamento N para N

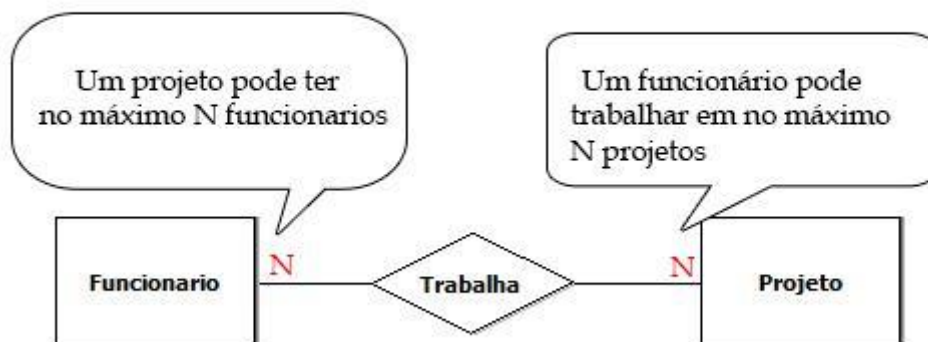
Veja o gráfico abaixo:

## Cardinalidade



Levando em conta a cardinalidade vista anteriormente **1 para N**, esse gráfico estaria totalmente errado, pois o funcionário **f3** trabalha no projeto **p1** e ao mesmo tempo no **p4**. Segundo o diagrama, um funcionário poderia trabalhar em, no máximo, 1 projeto. Nessa parte entra a cardinalidade máxima **N para N**.

Existem situações onde é necessário que a cardinalidade máxima de ambas as partes seja do tipo N. Veja o exemplo:



Com o diagrama acima, o gráfico ficou correto. Agora um mesmo funcionário pode trabalhar em vários projetos, e um projeto pode ter vários funcionários.

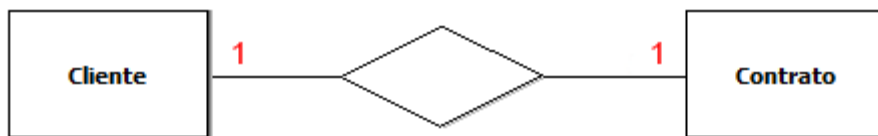
A cardinalidade é muito importante para o modelo de dados. Você aprenderá no andamento do curso, que ao transformar do modelo conceitual para o modelo lógico, se houver problemas nas cardinalidades, o modelo lógico poderá sair diferente do que se queria representar no modelo conceitual.

Pesquisar

## Cardinalidade

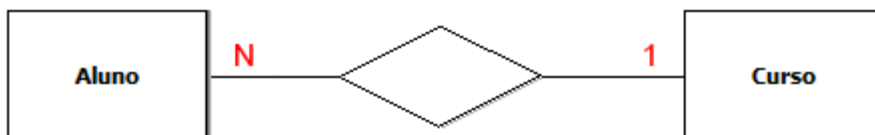
# Exemplos de cardinalidade máxima

## Primeiro exemplo



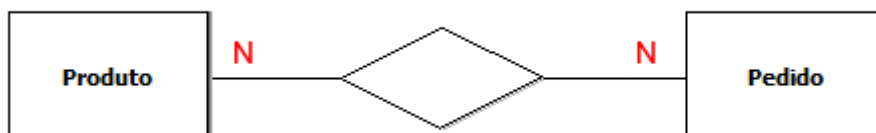
Nesse exemplo um cliente pode ter no máximo um contrato e um contrato pode ter apenas um cliente. Vale lembrar que a cardinalidade é lida pelo lado oposto. O 1 ao lado do Contrato indica que um cliente pode ter no máximo um contrato; e o 1, ao lado de Cliente, indica que um contrato pode ter no máximo um cliente.

## Segundo exemplo



Um aluno pode ter no máximo 1 curso; já um curso pode ter N alunos, ou seja, vários alunos.

## Terceiro exemplo



Um produto pode ter **vários** pedidos e um pedido pode ter **vários** produtos.

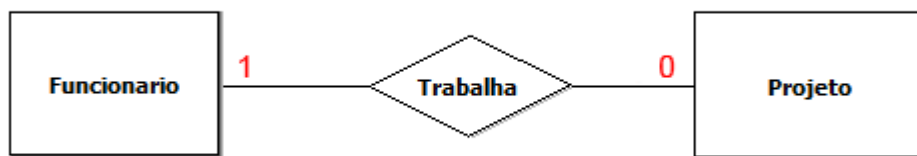
## Cardinalidade

# Relacionamento obrigatório

O relacionamento obrigatório é representado pela cardinalidade mínima 1. Nesse tipo de relacionamento a entidade que for representada com cardinalidade 1 deve, obrigatoriamente, ter todas as ocorrências relacionadas.

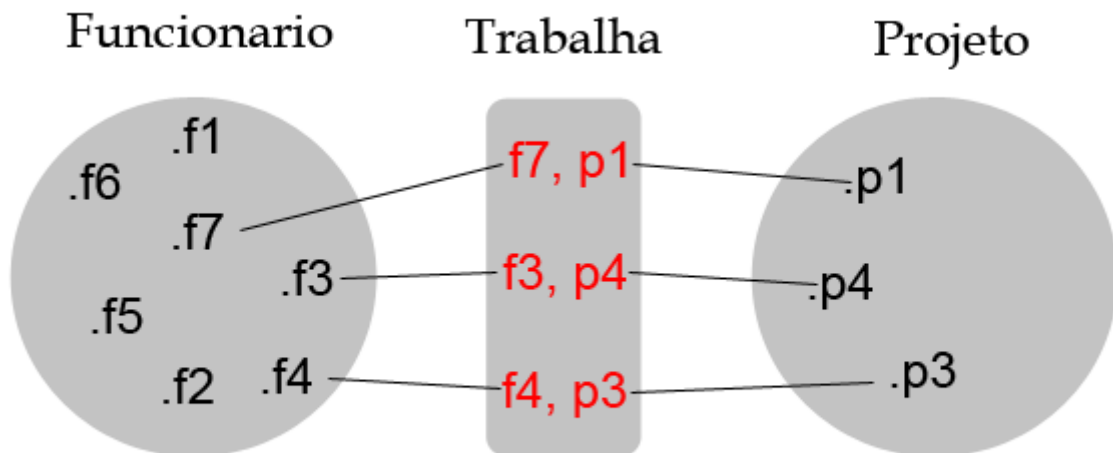
### Obrigatório de um lado

No exemplo acima, as cardinalidades são opcionais para os dois lados. Suponha que você queira forçar todo projeto ter no mínimo 1 funcionário trabalhando. Veja como ficaria o diagrama:



Agora todo projeto deve ter no mínimo 1 funcionário. Logo, o Projeto se tornou relacionamento obrigatório.

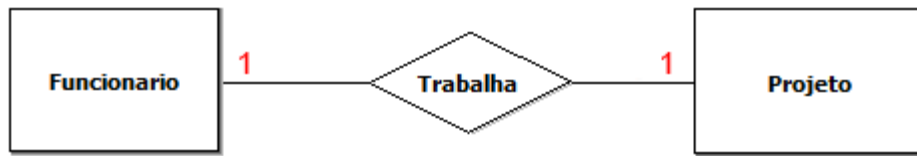
Veja um gráfico válido para o diagrama acima:



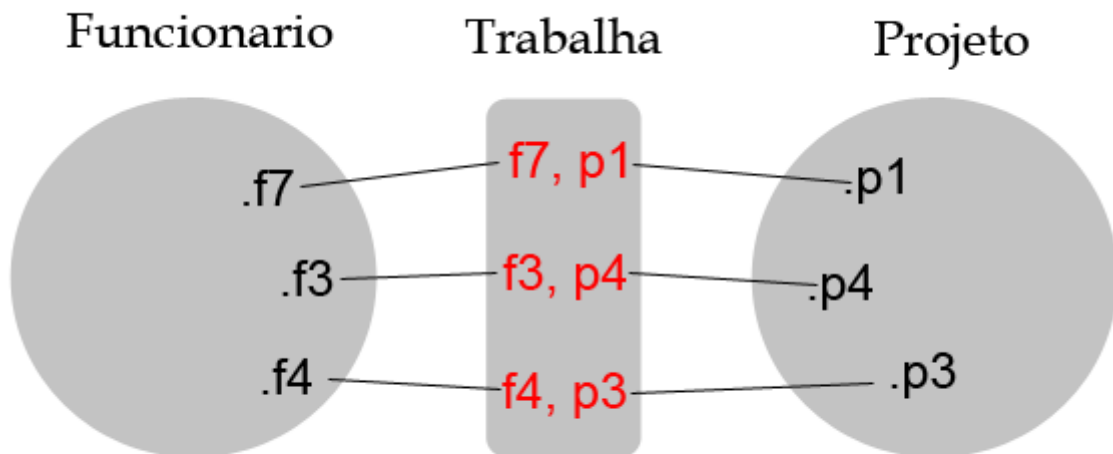
### Obrigatório para ambos os lados

Se, por algum motivo, for preciso que cada funcionário trabalhe, no mínimo, em um projeto, o diagrama ficaria assim:

## Cardinalidade



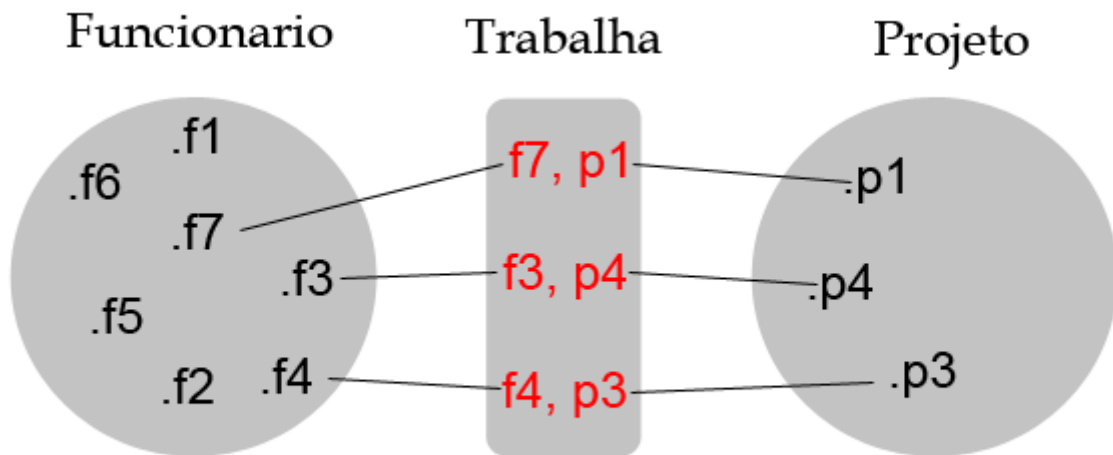
Veja o gráfico:



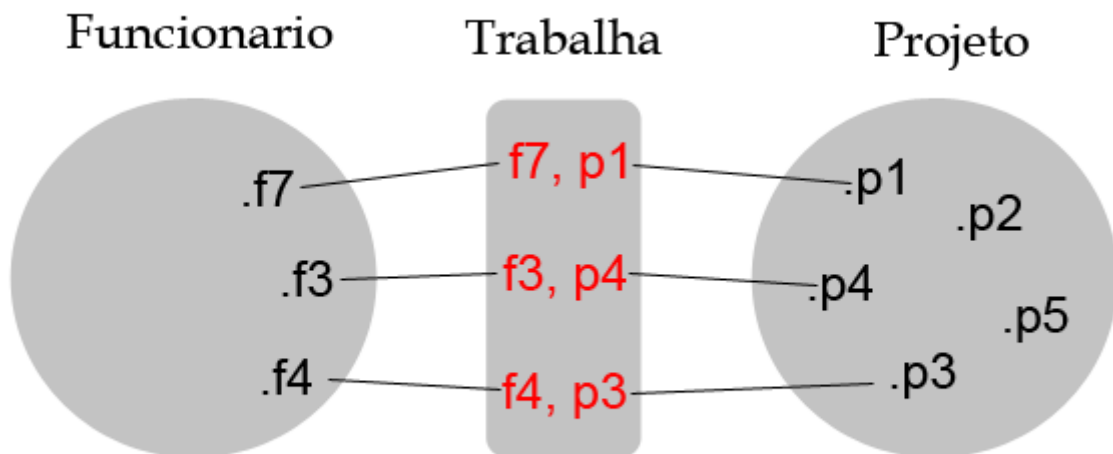
O relacionamento **1 para 1** é obrigatório para os dois lados. Agora todo funcionário deve trabalhar em, no mínimo, 1 projeto; e um projeto deve ter, no mínimo, um funcionário trabalhando.

**Acompanhe alguns exemplos de gráficos errados para o relacionamento mínimo 1 para 1 acima:**

## Cardinalidade



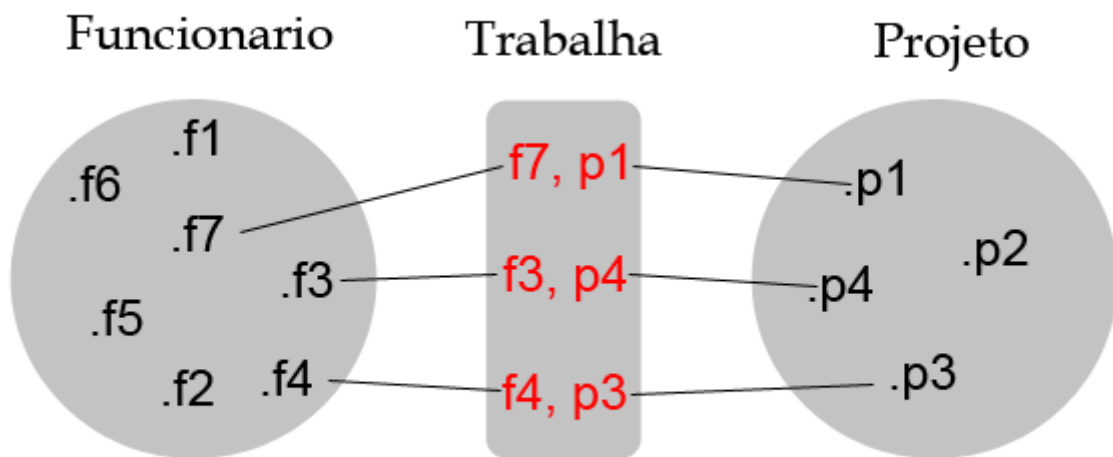
Os funcionários **f1**, **f2**, **f5** e **f6** não trabalham em nenhum projeto e, segundo o diagrama, eles deveriam trabalhar no mínimo em um.



Nos projetos **p2** e **p5** não trabalha nenhum funcionário, sendo que o mínimo deveria ser um funcionário por projeto.



## Cardinalidade

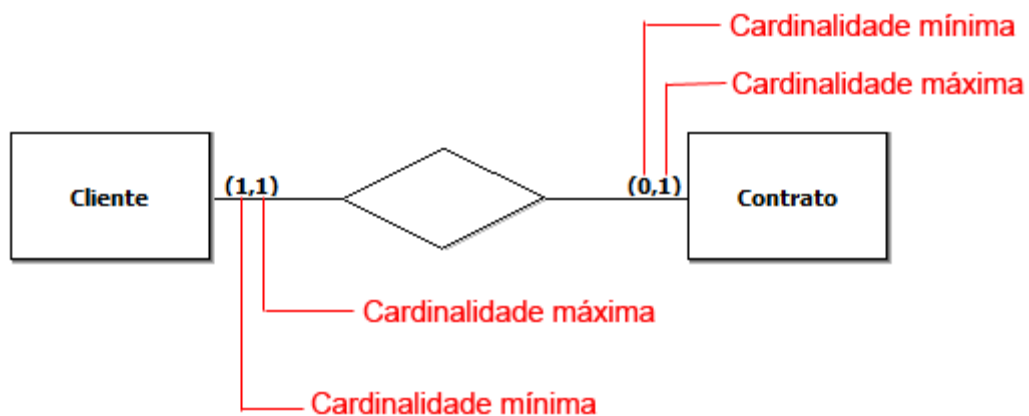


O caso acima está errado tanto nos relacionamentos das ocorrências da entidade Funcionário quanto de Projeto, pois todas as ocorrências devem se relacionar com, no mínimo, uma instância da outra entidade.

## Exemplos de relacionamentos

Para fixar os conceitos de relacionamentos e cardinalidade, acompanhe alguns exemplos básicos. Ao final dos tópicos de relacionamento será demonstrado um exemplo completo.

### Primeiro exemplo:

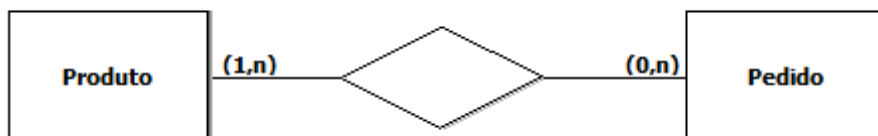


## Cardinalidade

No exemplo acima:

- Um cliente pode ter no mínimo **0** contrato e no máximo **1** contrato.
- Um contrato pode ter no mínimo **1** cliente e no máximo **1** cliente.
- Todo contrato deve ter um cliente associado a ele, pois um contrato sem cliente perde o sentido.
- O cliente pode ser atendido pela empresa, mesmo sem ter contrato, mas não pode ter mais de um contrato.

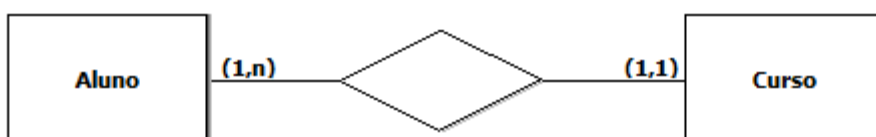
## Segundo exemplo:



Descrição:

- Um produto pode ter no mínimo **0** pedido e no máximo **N** pedidos.
- Um pedido deve ter no mínimo **1** produto e no máximo **N** produtos.
- O produto pode existir sem nunca ter sido vendido em um pedido. Por isso sua cardinalidade mínima é 0. Um mesmo produto pode estar em vários pedidos diferentes, por isso a cardinalidade máxima é N.
- Um pedido sem produto não tem significado. Então, a cardinalidade mínima dele é 1. Assim, obrigatoriamente todo pedido deve ter no mínimo um produto. Não existe limite de produtos em um pedido, podendo ter N produtos no mesmo pedido. Por isso a cardinalidade máxima dele é N.

## Terceiro exemplo:



Descrição:

- Um curso pode ter no mínimo **1** aluno e no máximo **N** alunos.
- Um aluno pode fazer no mínimo **1** curso e no máximo **1** curso.
- Todo curso deve ter pelo menos 1 aluno na turma, pois não faz sentido o professor ministrar um curso sem alunos. Por isso a cardinalidade mínima é 1. Em um curso é possível ter vários alunos. No DER, mais de um é expresso como N; a cardinalidade máxima dele é N.

## Cardinalidade

- Em diversas faculdades públicas existem situações onde 1 aluno só pode fazer um curso por vez. Nesse caso, a cardinalidade máxima dele é 1. Também não faz sentido manter um aluno no cadastro se ele não faz nenhum curso, por isso a cardinalidade mínima dele é 1.