

FIAP GRADUAÇÃO

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Estratégia e Implementação de Estruturas de Dados

Profa. Rita de Cássia Rodrigues

rita@fiap.com.br

AULA 06 – EXTENSÕES DO MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO
AGREGAÇÃO em Banco de Dados (ENTIDADE ASSOCIATIVA)

- ✓ Objetivo
- ✓ Conceitos referentes a Modelo Entidade-Relacionamento, suas extensões
- ✓ Revisão dos Conceitos
- ✓ Exercícios

- ☐ Explicar os conceitos de modelagem de dados
- ☐ Caracterizar o modelo entidade-relacionamento, suas extensões
- ☐ Projetar banco de dados, identificar e abstrair as necessidades
- ☐ Aplicar os conceitos trabalhados para construir um modelo de dados

Conteúdo Programático referente as esta aula

- ❑ Modelo Entidade-Relacionamento – Extensões

 - ✓ Entidade Associativa – Agregação em Banco de Dados

- ❑ Exercícios

Podemos dizer que um modelo de dados, pode e deve passar por um processo de refinamento. Observamos algumas situações particulares, que chamamos de extensões, cuja função é de possibilitar a correção destas particularidades para que o modelo de dados possa ser posteriormente implementado de forma física, através de um SGBD.

A agregação é uma forma de ajustar a implementação de um relacionamento do tipo muitos para muitos.

Não é possível implementar fisicamente um relacionamento muitos para muitos, considerando que uma chave estrangeira não pode ser multivalorada. Uma chave estrangeira deve fazer referência a um único valor (monovalorada), conforme vimos no capítulo anterior.

Entidade Associativa - Agregação

Quando ajustamos um relacionamento do tipo muitos para muitos, observamos que em boa parte das situações, conseguimos encontrar atributos que caracterizam essa relação (**atributos do relacionamento**).

Como encontramos atributos que caracterizam o relacionamento e ainda há a necessidade de manter a chave estrangeira monovalorada, transformamos o relacionamento e os atributos que caracterizam este relacionamento em um objeto agregado, ou seja, em outras palavras criamos uma nova entidade para representar a associação, ou seja, criamos uma entidade ASSOCIATIVA.

Uma entidade associativa não existe por si só em um modelo entidade relacionamento, sua existência está condicionada a existência de duas ou mais entidades existentes no modelo.

É chamado de agregação pois a nova entidade agrega atributos das duas entidades que anteriormente se associavam, mais os atributos que caracterizam o relacionamento.

I Entidade Associativa - Agregação

Normalmente encontramos um nome que caracteriza a nova entidade (associativa) em função das necessidades de negócio.

Há situações onde não encontramos atributos que caracterizam o relacionamento em um relacionamento muitos para muitos, neste caso utilizamos uma nova entidade com intuito de ligação e solução para as chaves estrangeiras, de modo que sejam monovaloradas. Neste caso teremos uma entidade que receberá apenas as chaves estrangeiras oriundas das entidades associadas.

Quando temos entidades apenas de ligação (associativas) normalmente não conseguimos identificar um nome que represente a entidade, no momento de nomear esta entidade utilizamos os nomes das entidades que se associavam anteriormente.

Trabalharemos mais à frente, alguns exemplos para deixar mais claro estes conceitos.

Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

Suponha a situação onde um médico pode avaliar, examinar, consultar um paciente e que um paciente possa ser avaliado, examinado, consultado por um médico.

Cada médico pode avaliar, examinar, consultar vários pacientes, inclusive o mesmo paciente várias vezes.

Cada paciente pode ser avaliado, examinado, consultado por vários médicos, inclusive com o mesmo médico várias vezes.

Podemos representar a associação entre médico e paciente da seguinte maneira:



Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

Exemplificando de uma forma um pouco mais detalhada:



Observe que temos um relacionamento com cardinalidade M:N.

Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

Veja que quando pensamos em uma consulta médica, conseguimos encontrar atributos que caracterizam o relacionamento M:N. Por exemplo, uma consulta ocorre em uma data e hora e em uma determinada sala ou consultório.

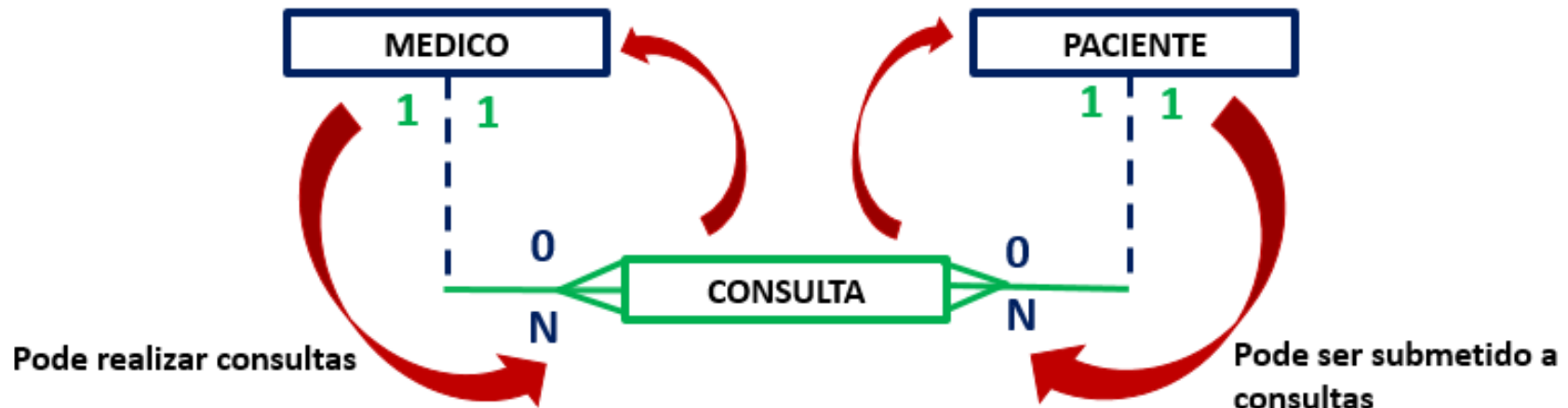
Fique atento, data e hora da consulta não é uma característica (atributo) de Médico e nem de Paciente, podemos dizer que a sala ou consultório também não caracteriza Médico ou Paciente, ou seja, estas características só existem quando uma consulta existir, por este motivo são características (atributos) do relacionamento. Se a consulta não existir, estas características não existem.

A partir do momento que encontramos os atributos que caracterizam o relacionamento, observamos mais nitidamente a necessidade de uma nova entidade.

Neste exemplo, o nome mais adequado para a nova entidade é “CONSULTA”.

Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

Quando transformamos o relacionamento em uma nova entidade, passamos a ter dois relacionamentos 1:N, um entre “MÉDICO” e “CONSULTA” e outro entre “PACIENTE” e “CONSULTA”.



Características da entidade **CONSULTA** →

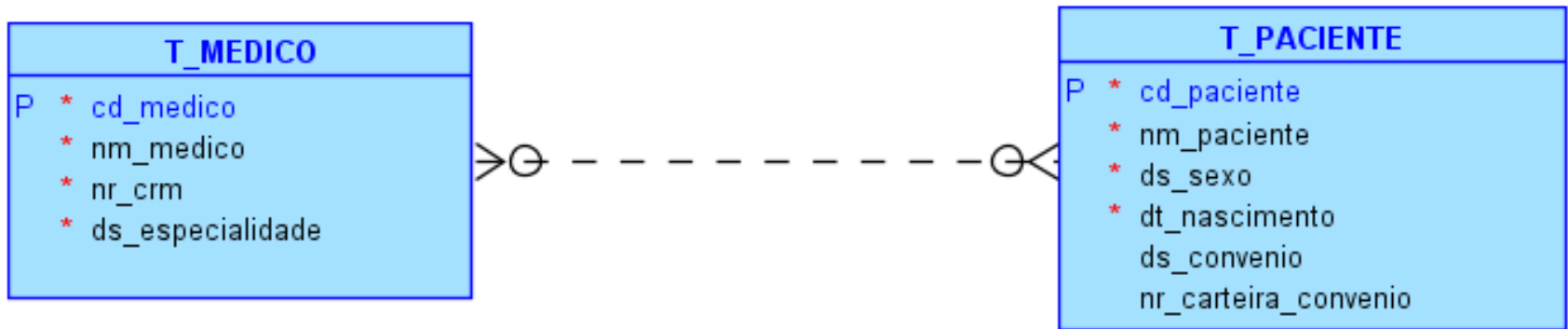
- Data e hora
- Sala ou consultório



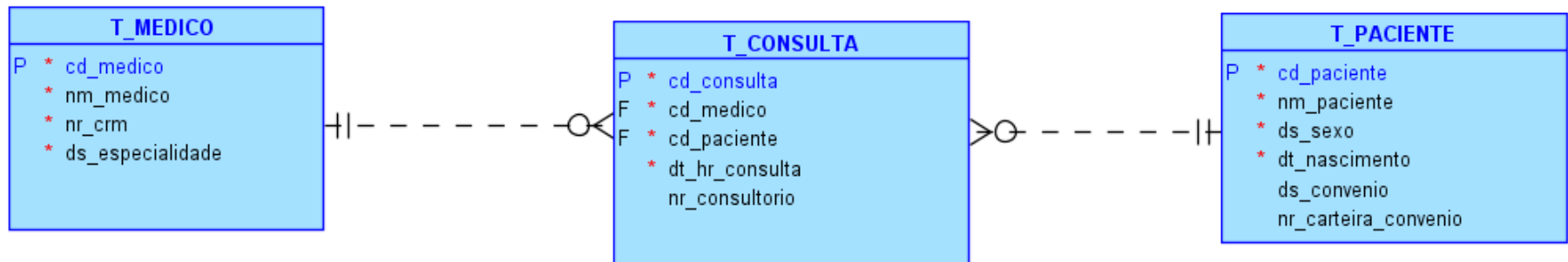
Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

Utilizando a representação gráfica através da ferramenta SQL Developer Data Modeler, a partir da notação da Engenharia da Informação:

Representação do relacionamento M:N, entre “MEDICO” e “PACIENTE”.



Representação do relacionamento através da nova entidade “CONSULTA”.



Regras ou Soluções possíveis para determinar a chave primária em uma Agregação

1ª Solução: Podemos criar uma chave primária composta pelas chaves estrangeiras. Caso garantam unicidade das ocorrências. Obtendo assim um relacionamento identificado.

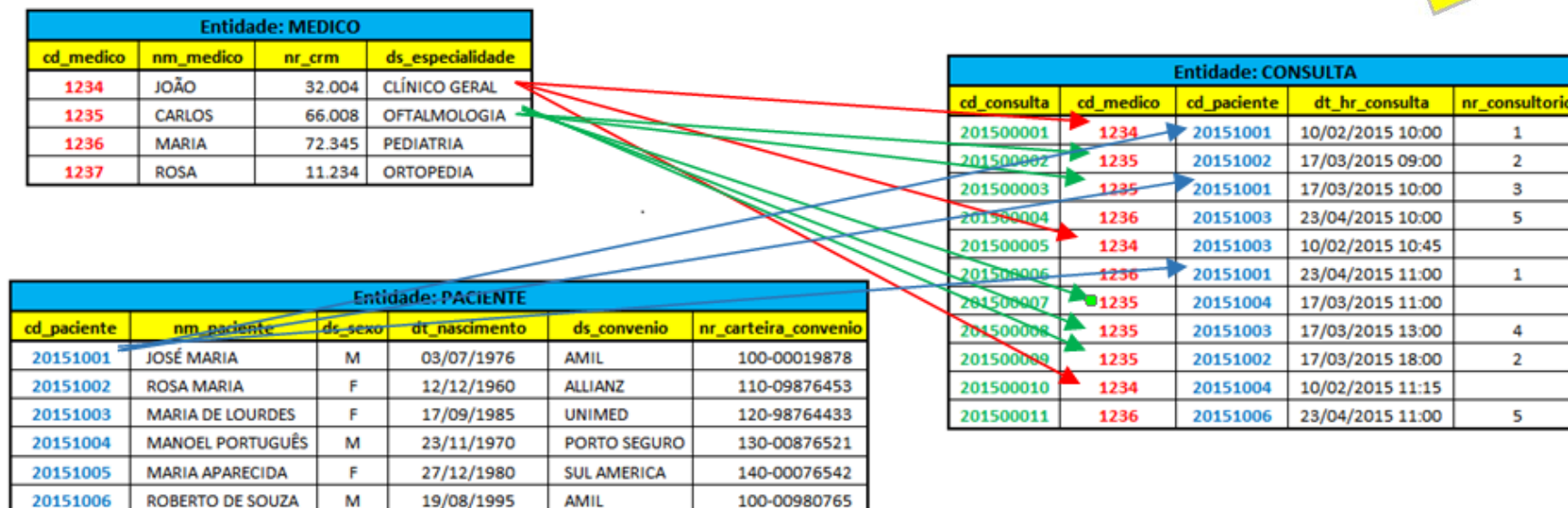
2ª Solução: Podemos criar um novo atributo para ser a chave primária desta entidade. As chaves estrangeiras não são utilizadas como identificadores. O novo atributo será utilizado para garantir a unicidade das ocorrências.

3ª Solução: Podemos criar uma chave primária composta por uma das chaves estrangeiras, mais um atributo da própria entidade. Desde que juntos garantam a unicidade das ocorrências. Teríamos um relacionamento identificado de um dos lados. Considerando que a nova entidade, é uma entidade FRACA, pois depende das outras entidades para existir, utilizamos então a mesma regra da chave primária da entidade FRACA.

Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

No exemplo ilustrado acima, observamos que aplicamos a 2ª. Solução para determinar a chave primária da nova entidade “CONSULTA”.

Vamos visualizar em termos de ocorrências para um melhor entendimento da solução proposta.



Exemplificando Entidade Associativa - Agregação

Fazendo a análise observem que utilizamos a **2ª solução**, criamos um novo atributo “CD_CONSULTA” para a entidade “CONSULTA” para identificação única das ocorrências (chave primária).

Se utilizássemos a 1ª solução, teríamos repetição do par médico-paciente. Pois existe a possibilidade de um médico atender um paciente mais de uma vez ao longo do tempo e até no mesmo dia.

Analisando a 3ª. Solução, seria a utilização de uma das chaves estrangeiras mais um atributo da própria entidade, observamos que como o paciente e o médico podem se repetir, e os demais atributos, número da sala ou consultório são opcionais e a data não é um bom atributo para compor a chave, observamos que a 3ª. Solução não é aplicável neste caso.

Observando o exemplo, vale ressaltar que para cada situação deve-se avaliar a melhor solução a ser aplicada de acordo com o contexto de negócio e as necessidades de armazenamento.

Evoluindo o Exemplo de Agregação

Suponha a situação em que durante uma consulta médica (exemplo demonstrado acima), um Médico tenha prescrito medicamentos para um Paciente.

Em cada consulta o Médico pode prescrever medicamentos diferentes para o Paciente, ou até mesmo não prescrever nenhum medicamento.

Mas para existir uma prescrição (receita que o Médico nos fornece durante uma consulta), o paciente deve obrigatoriamente passar por uma consulta médica.

Portanto, a prescrição seria um relacionamento entre uma entidade Medicamento e o relacionamento consulta.

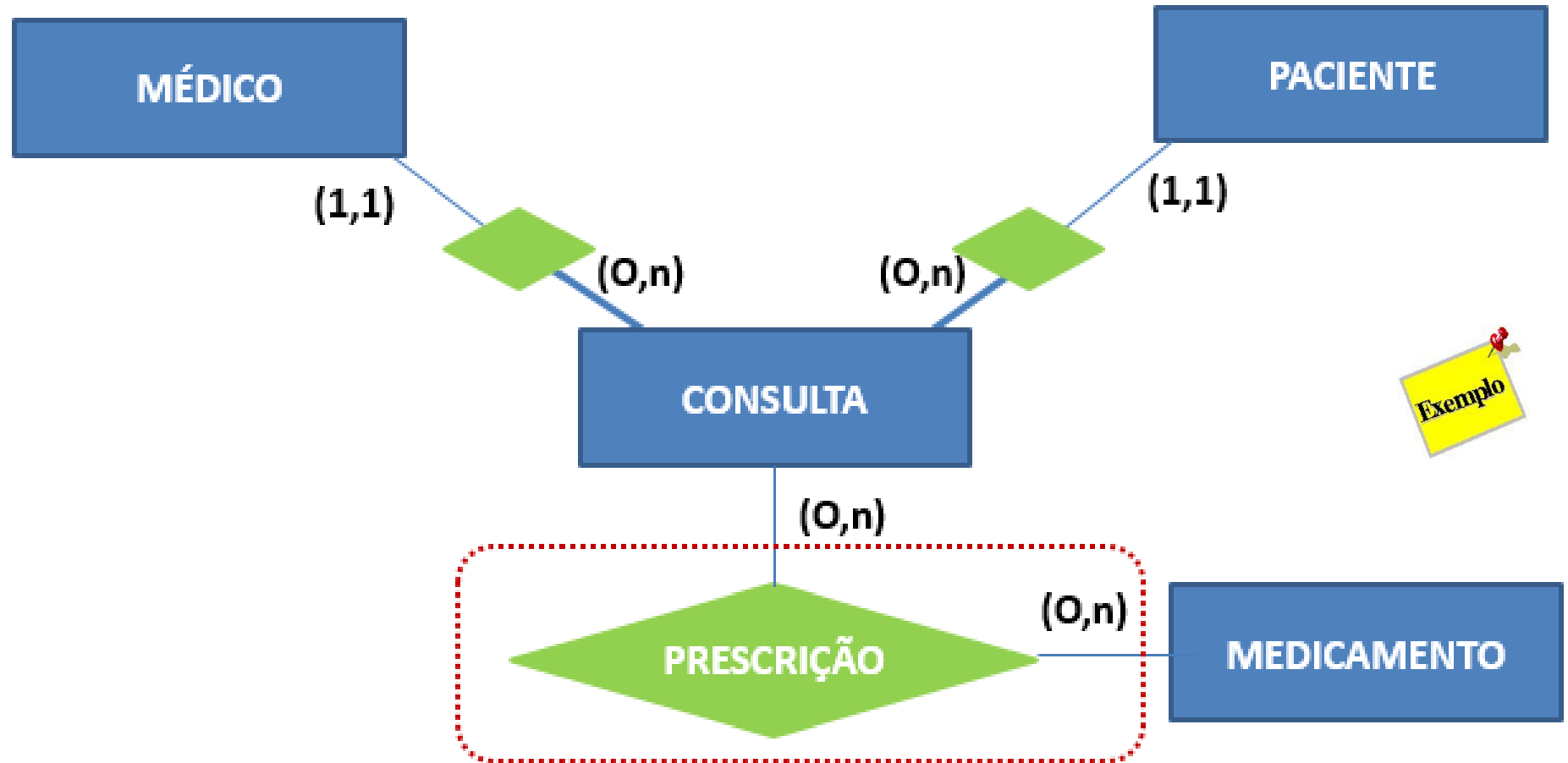
Cada consulta pode prescrever vários medicamentos ou nenhum.

Cada medicamento pode ser prescrito em várias consultas ou nenhuma.

Podemos representar a associação entre médico da seguinte maneira:

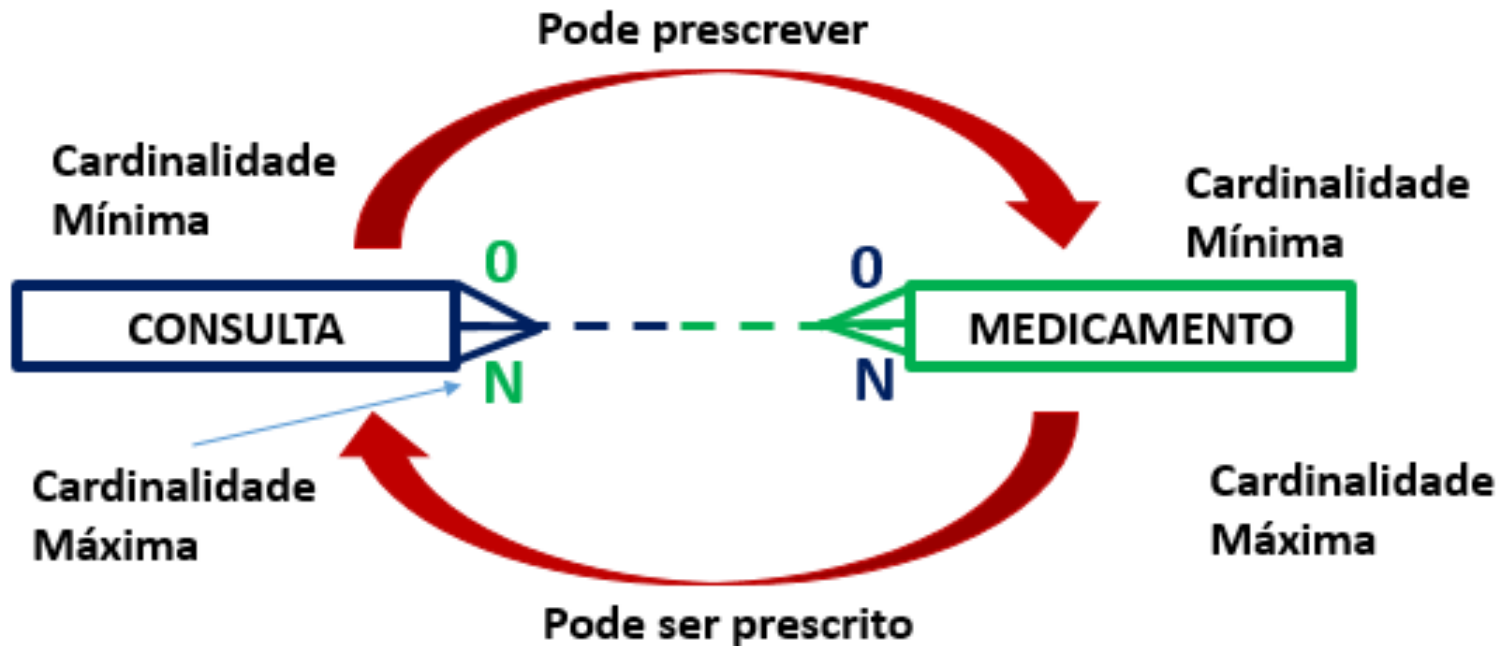
Evoluindo o Exemplo de Agregação

Podemos representar a associação entre médico da seguinte maneira:



Evoluindo o Exemplo de Agregação

Exemplificando de uma forma um pouco mais detalhada:



Observe que temos um relacionamento com cardinalidade M:N.

Veja que quando pensamos em uma prescrição de medicamentos durante uma consulta, conseguimos encontrar atributos que caracterizam o relacionamento M:N. Por exemplo, uma prescrição contém posologia, via, orientações de uso, além é claro do medicamento, nome médico, crm e data da prescrição (encontrado na descrição da entidade Medicamento, Médico e Consulta, respectivamente, não é necessário repetir esses atributos).

Exemplificando a estrutura mínima da prescrição, temos:

Posologia (dosagem certa de um medicamento) = 1 comprimido de 50 mg

Via = Oral

Orientações de uso = a cada 8 horas após as refeições.

Evoluindo o Exemplo de Agregação

Analisando este exemplo observamos que posologia, via e orientações de uso são atributos que só existem, quando uma prescrição existir, portanto não caracteriza Consulta e nem caracteriza Medicamento. Podemos dizer que são atributos do relacionamento. Se Prescrição não existir, os atributos citados não se aplicam as demais relações existentes.

A partir do momento que encontramos os atributos que caracterizam o relacionamento, observamos mais nitidamente a necessidade de uma nova entidade.

Neste exemplo, o nome mais adequado para a nova entidade é “PRESCRIÇÃO”. Mas porque não “RECEITA”, receita representa uma espécie de relatório que contém todos os medicamentos prescritos por um médico durante uma consulta. Pensando em armazenamento, precisamos guardar cada um dos medicamentos prescritos em uma determinada consulta.

Evoluindo o Exemplo de Agregação

Quando transformamos o relacionamento em uma nova entidade, passamos a ter dois relacionamentos 1:N, um entre “CONSULTA” e “PRESCRICAO” e outro entre “MEDICAMENTO” e “PRESCRICAO”.



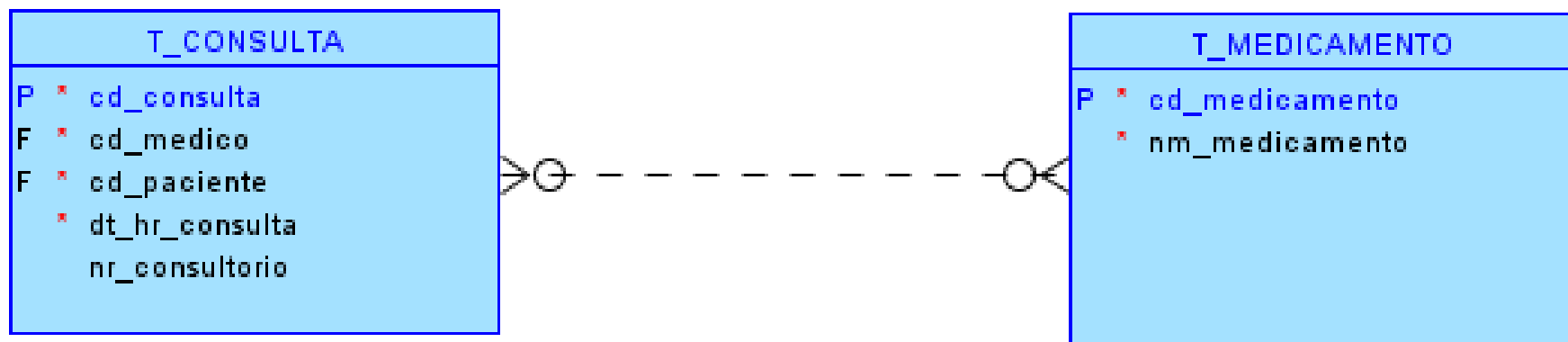
Características da entidade **PRESCRICAO** →

- Posologia
- Via
- Orientações de uso

Evoluindo o Exemplo de Agregação

Utilizando a representação gráfica através da ferramenta SQL Developer Data Modeler, a partir da notação da Engenharia da Informação:

Representação do relacionamento M:N, entre “CONSULTA” e “MEDICAMENTO”.

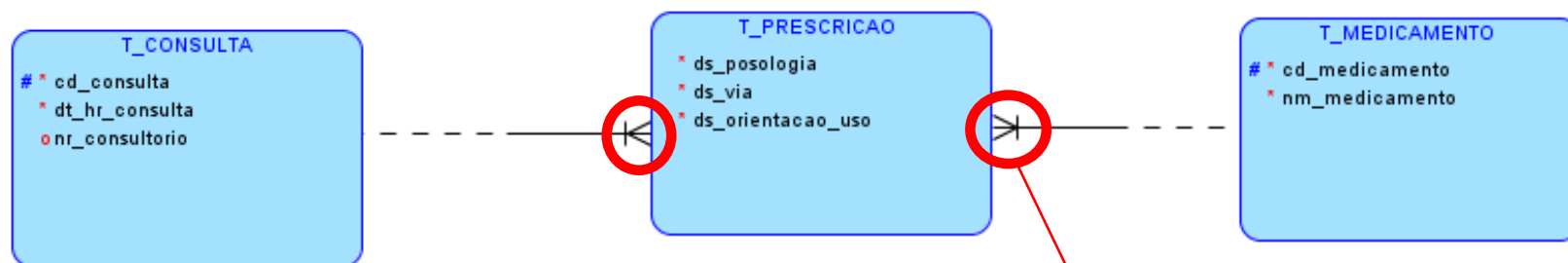


Evoluindo o Exemplo de Agregação

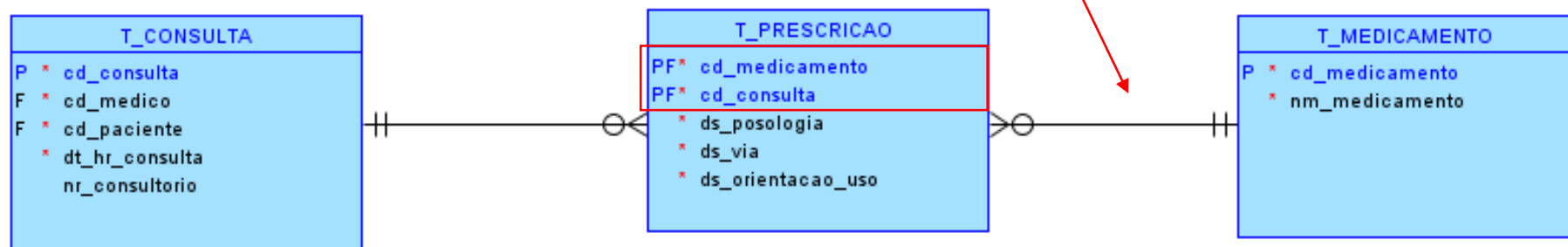


Representação do relacionamento através da nova entidade “PRESCRICAO”.

SQL Data Modeler – Notação de Barker



SQL Data Modeler – Notação da Engenharia da Informação



O sinal | observado no diagrama acima representa o relacionamento identificado na notação de Barker, equivalente a linha sólida, representado na notação da Engenharia da Informação.

Evoluindo o Exemplo de Agregação

No exemplo ilustrado acima, observamos que aplicamos a 1ª. Solução para determinar a chave primária da nova entidade “PRESCRICAO”.

Vamos visualizar em termos de ocorrências para um melhor entendimento da solução proposta.

Entidade: CONSULTA				
cd_consulta	cd_medico	cd_paciente	dt_hr_consulta	nr_consultorio
201500001	1234	20151001	10/02/2015 10:00	1
201500002	1235	20151002	17/03/2015 09:00	2
201500003	1235	20151001	17/03/2015 10:00	3
201500004	1236	20151003	23/04/2015 10:00	5
201500005	1234	20151003	10/02/2015 10:45	
201500006	1236	20151001	23/04/2015 11:00	1
201500007	1235	20151004	17/03/2015 11:00	
201500008	1235	20151003	17/03/2015 13:00	4
201500009	1235	20151002	17/03/2015 18:00	2
201500010	1234	20151004	10/02/2015 11:15	
201500011	1236	20151006	23/04/2015 11:00	5

Entidade: MEDICAMENTO	
cd_medicamento	nm_medicamento
100100	Novalgina
100101	Rinossoro
100102	Advil
100103	Tilenol
100104	Omeprazol
100105	Dorflex

Entidade: PRESCRICAO				
cd_consulta	cd_medicamento	ds_posologia	ds_via	ds_orientacao_uso
201500001	100100	40 gotas	oral	A cada 8h
201500001	100101	25 gotas	nasal	A cada 8h
201500001	100102	1 comprimido	oral	A cada 6h
201500003	100102	1 comprimido	oral	A cada 8h
201500003	100103	1 comprimido	oral	A cada 6h
201500007	100102	1 comprimido	oral	A cada 8h
201500007	100104	1 comprimido	oral	A cada 8h

Chave primária composta pelos atributos “cd_consulta” e “cd_medicamento”. Os dois atributos garantem a identificação única de cada ocorrência da entidade.

Exemplo

Fazendo a análise observem que utilizamos a **1ª solução**, utilizamos as chaves estrangeiras para compor a chave primária da entidade “PRESCRICAO”, podemos observar que um medicamento não é prescrito mais de uma vez para uma mesma consulta. Identificando de forma única cada uma das ocorrências.

Temos então uma chave primária composta pelas chaves estrangeiras na entidade “PRESCRICAO”. Quando isto ocorre temos um **relacionamento identificado**.

Relacionamento identificado recebe este nome, em função das chaves estrangeiras serem utilizadas como chave primária na nova entidade, ou seja são identificadores na entidade “PRESCRICAO”.

Vale ressaltar que quando escolhemos a 1ª. Solução (chave composta) vale uma análise da solução proposta como um todo, pois qualquer outra entidade que se relacionar com Prescrição, terá como chave estrangeira, uma chave composta por dois atributos. O cuidado é em relação aos demais relacionamentos que podem existir, tornado as chaves primárias ou estrangeiras longas demais. Nestas situações vale a utilização da 2ª. Solução que é a criação de um novo atributo como chave primária.

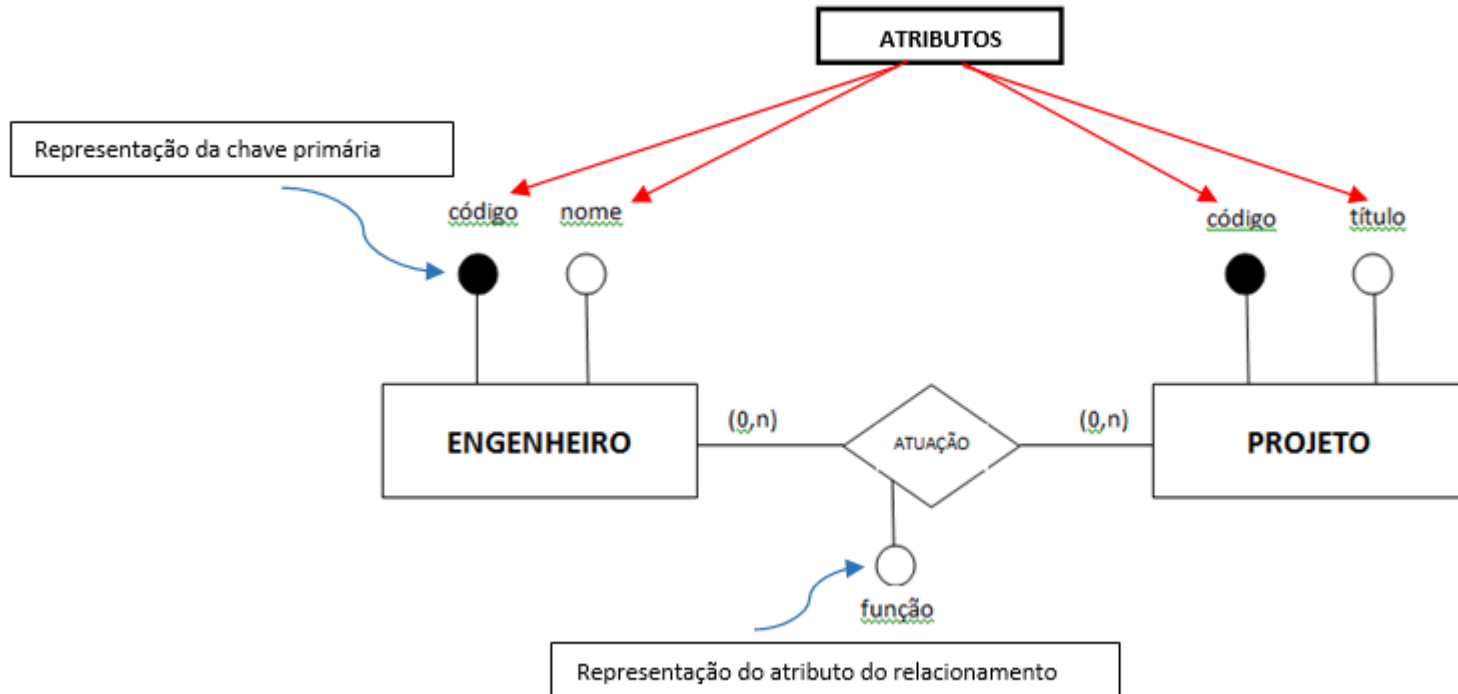
Como ponto de atenção, podemos dizer que não é boa prática criar chaves primárias compostas com mais de dois atributos, a chave fica longa, ocupa espaço em disco e o SGBD tem um custo maior para ordenação e busca dos dados através da chave.

Um pouco mais de atributos do relacionamento

Vamos abordar um outro exemplo, onde teremos atributos do relacionamento. No exemplo abaixo podemos dizer que um engenheiro pode exercer funções diferentes em diferentes projetos em que atuar, portanto na representação do relacionamento “ATUAÇÃO”, podemos utilizar um atributo que determinará a função que o engenheiro exerce dentro de um projeto.

O atributo função não pode ser considerado do “ENGENHEIRO”, uma vez que ele pode atuar em diversos projetos. E também não pode ser um atributo do “PROJETO”, uma vez que em um projeto podem atuar vários engenheiros com funções diferentes.

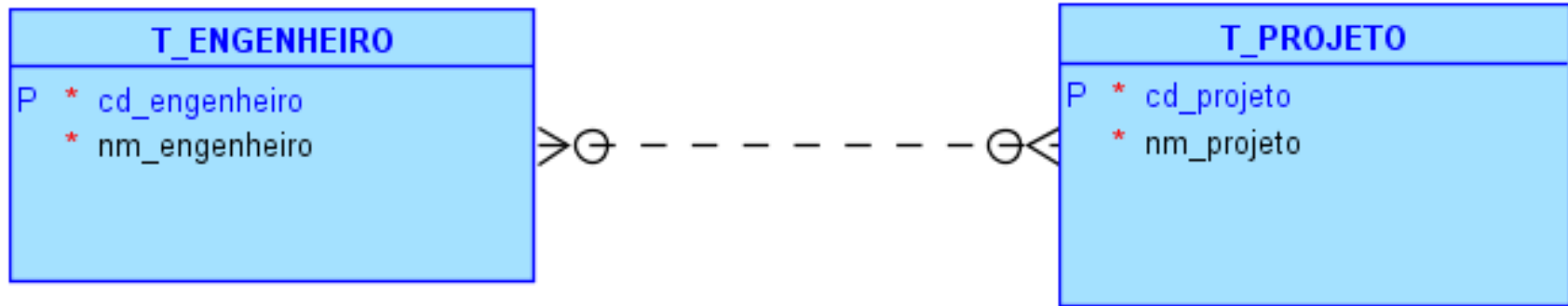
Um pouco mais de atributos do relacionamento



Exemplo

Um pouco mais de atributos do relacionamento

Representação do relacionamento M:N, entre “ENGENHEIRO” e “PROJETO”. Utilizando a notação da Engenharia da Informação.

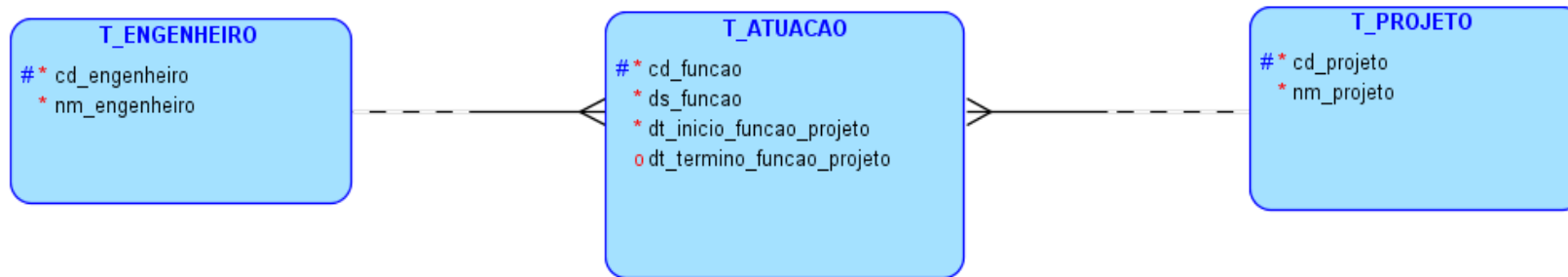


O atributo função (**atributo do relacionamento**) gera uma nova entidade, que podemos chamar “ENGENHEIRO_PROJETO” ou “ATUACAO” ou outro nome que for pertinente de acordo com a necessidade de negócio. Podemos inclusive inserir outros atributos que poderão facilitar análises futuras, como início e término da função no projeto. Que também são atributos que caracterizam a associação M:N entre ENGENHEIRO e PROJETO. Poderíamos desta forma ter:

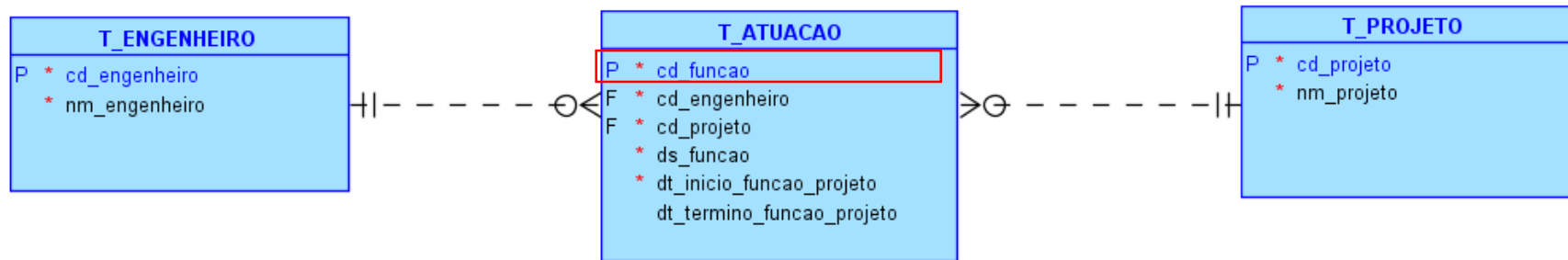
Representação do relacionamento através da nova entidade “ATUACAO”.

Um pouco mais de atributos do relacionamento

SQL Data Modeler – Notação de Barker



SQL Data Modeler – Notação da Engenharia da Informação



Pensando na chave primária da nova entidade “ATUACAO”, **podemos aplicar a 2ª Solução**, pois um mesmo engenheiro poderia entrar e sair de um projeto várias vezes, de acordo com a necessidade, e até executar diferentes funções dentro de um mesmo projeto.

Foi então criado o novo atributo “CD_FUNCAO”, conforme destacado na imagem acima.

Exemplificando uma outra situação onde temos Entidade Associativa

É possível que em alguns relacionamentos M:N, não seja possível encontrar atributos do relacionamento em função das características de negócio.

Quanto isto ocorre a entidade associativa terá apenas as chaves estrangeiras. Você pode se perguntar, se isto é possível. A resposta é SIM, é possível, a nova entidade funcionará como ligação entre as entidades associadas para resolver o problema que temos em relação a implementação o relacionamento M:N.

Quanto a chave primária desta nova entidade, ela segue as mesmas regras descritas acima, neste capítulo, onde devemos analisar a melhor solução de acordo com o contexto de negócio. Podendo até surgir a necessidade da criação de um novo atributo, caso a utilização das chaves estrangeiras, formando uma chave primária composta, não garanta a unicidade de cada ocorrência da nova entidade.

Vejamos um exemplo, onde seja necessário saber quais professores estão habilitados a lecionar “tal” disciplina.

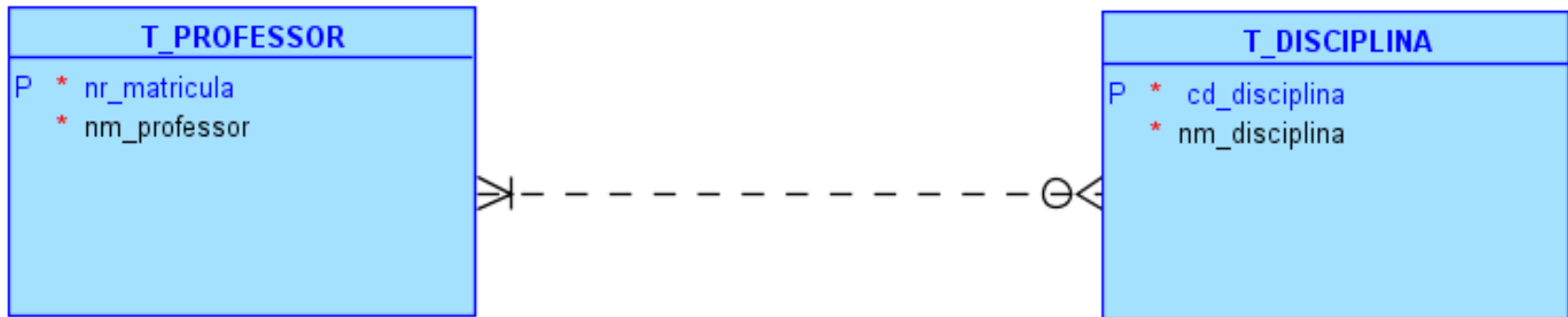
Exemplificando uma outra situação onde temos Entidade Associativa

Exemplo – Um professor pode lecionar uma ou mais disciplinas as quais tenha habilitação para ministra-las.

Cada disciplina deve ser lecionada por um ou mais professores que tenham habilitação para ministra-las.

Representação do relacionamento muitos para muitos.

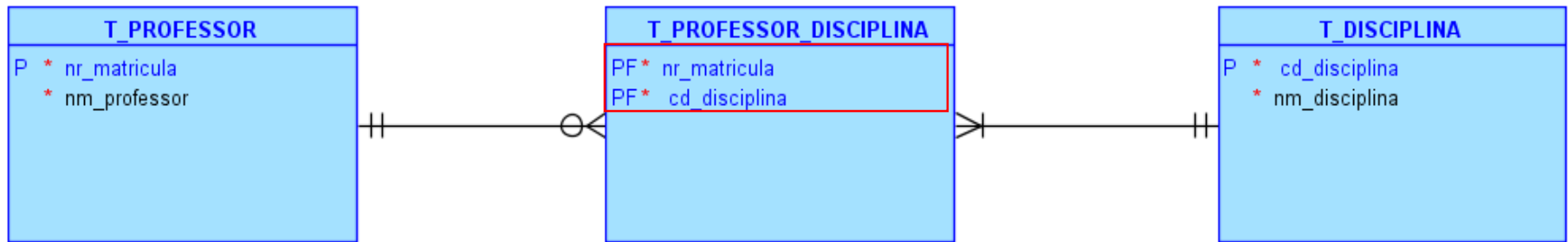
SQL Data Modeler – Notação da Engenharia da Informação.



Exemplificando uma outra situação onde temos Entidade Associativa

Representação do relacionamento através da nova entidade “PROFESSOR_DISCIPLINA”.

SQL Data Modeler – Notação da Engenharia da Informação.



Observe que a chave primária é composta pelas estrangeiras, uma vez que um professor está apto a cada disciplina uma única vez ao longo do tempo, ou seja, não iremos cadastrar um professor habilitado em matemática duas, três, quatro vezes. Associaremos o professor a disciplina a que ele está habilitado uma única vez. Portanto a chave primária composta garantirá a unicidade das ocorrências da entidade “PROFESSOR_DISCIPLINA”.

☐ Exercícios

REFERÊNCIAS



- MACHADO, Felipe Nery R. Banco de Dados - Projeto e Implementação. Érica, 2004. Capítulo 4 – p. 85 a 103
- HEUSER, C.A. Projeto de Banco de Dados. Série Livros Didáticos, V. 4. Bookman, 2009. Capítulo 2 e 3 – p. 34 a 117
- MACHADO, Felipe Nery R. Banco de Dados - Projeto e Implementação. Érica, 2004. Capítulo 4 e 5 – p. 67 a 124
- SILBERSCHATZ, A; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. Campus, 2006. Capítulo 6 – p. 133 a 174
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. Sistemas de Banco de Dados: Fundamentos e Aplicações. Pearson, 2005. Capítulo 4 – p. 60 a 86

Copyright © 2019 Profa. Rita de Cássia Rodrigues

Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação total ou parcial deste documento é expressamente proibido sem o consentimento formal, por escrito, do Professor (autor).