

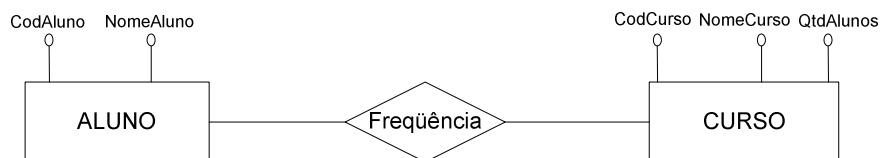
MER (Modelo Entidade Relacionamento)

O Modelo Entidade Relacionamento é uma ferramenta para modelagem de dados, utilizada durante a modelagem do projeto conceitual de banco de dados. A utilização do MER possibilita a criação de modelos na forma de diagramas, empregando para tanto o DER – Diagrama de Entidades e Relacionamento, que permite representar as estruturas de dados referentes a uma parcela do mundo real (Domínio do Problema ou Minimundo), como resultado da abstração executada por um analista quando da realização do levantamento de requisitos do software.

O Diagrama de Entidades e relacionamento pode ser aplicado no modelo da análise estruturada na fase de projeto lógico. Pode-se criar evolutivamente um mapeamento de como se planeja armazenar os dados que os processos (ou funções) irão utilizar, que é caracterizado pela independência dos dispositivos ou meios de armazenamentos físicos. Em um segundo momento, depois que o DER estiver concluído, haverá a criação da modelagem física dos dados, expressando exatamente como eles serão implementados em um sistema de arquivos ou banco de dados. Para a modelagem física, entretanto, busca-se aplicar o DED – Diagrama de Estrutura de Dados (uma transformação do DER).

O modelo entidade-relacionamento foi proposto em 1976, por Peter P. Chen, por meio da publicação inicial de um trabalho intitulado “The Entity-Relationship Model: Toward the unified view of data”. Dado a simplicidade da diagramação e dos conceitos envolvidos, o modelo teve ampla aceitação e passou a ser um referencial quase que definitivo para a modelagem de dados, aliás, extremamente atualizada até os dias atuais (Cougo, 1997).

A representação gráfica empregada no DER é muito simples: os retângulos representam entidades de armazenamento de dados, organizados em registros (ou tuplas), os losangos representam relacionamentos e balões indicam atributos. Na figura abaixo, verifica-se que existem duas entidades: aluno e curso. Pela presença do losango, concluiu-se que essas entidades estão relacionadas, e pode-se até efetuar uma leitura do relacionamento existente: “Aluno frequenta curso”; no sentido inverso, “Curso é frequentado por aluno”.



Exemplo do Diagrama de Entidade Relacionamento

Entidades representam ‘um lugar’ (normalmente um arquivo ou tabela de banco de dados) no qual serão armazenados os dados sobre ‘alguma coisa’ do mundo real que tem importância para a vida do sistema e que independente da existência de quaisquer outros elementos. Deve-se criar um nome (o mais auto-explicativo possível) que represente essa ‘alguma coisa’ sobre a qual serão armazenados os dados; tal nome deve ser mencionado dentro do retângulo da respectiva entidade. As entidades podem conter dados sobre pessoas, fatos, documentos e outros objetos quaisquer.

UNIP – Ciência da Computação AES – Análise Essencial de Sistemas

Joaquim pode ser um registro da entidade Aluno, bem como Maria e José. Cada um deles possuem atributos, tais como nome, endereço, cidade, CEP, telefone, RG, CIC etc. Direito pode ser um registro da entidade curso, bem como Administração e Biologia. Cada um deles possuem atributos, tais como: código de identificação do curso, nome do curso, quantidade de alunos matriculados etc.

Os balõezinhos ligados nas entidades, na figura acima, indicam os atributos a elas pertencentes, acima de cada balão o respectivo nome do atributo. O círculo do balão poderia ser bem maior, facultando-se colocar os nomes dos atributos dentro de tais balões. Atributos referem-se a características da entidade que sejam úteis ao software que será criado. Ao conjunto de diferentes atributos de uma mesma entidade, atribui-se o nome de registro ou tupla. Uma entidade pode estar constituída de um ou vários registros (ou tuplas).

Por questões de acomodação gráfica na aplicação de software para obtenção do desenho do DER, pode-se encontrar entidades e atributos representados conforme mostra a figura abaixo. Têm-se o nome da entidade na parte externa do retângulo e dentro do retângulo, os atributos pertencentes à entidade. Observa-se que um dos atributos deve ser eleito como uma *chave principal de acesso* aos dados do cliente. Atributos candidatos a serem chave principal de acesso devem ter conteúdos únicos no conjunto de seu domínio, isto é, para o atributo que é chave principal (serve como um identificador, individualiza um registro dentre um conjunto) não se deve encontrar dois ou mais conteúdos iguais na entidade. No exemplo da entidade CLIENTE, há um destaque para o atributo RG (está separado dos demais atributos), indicando ser a chave principal de acesso aos dados de cliente; isso significa que não existem dois ou mais RGs com conteúdos iguais. O conteúdo do atributo RG é único, considerando todo o conjunto de RGs existentes. Não seria possível empregar o atributo NOME da entidade cliente como chave principal de acesso, visto que pode existir repetição de seu conteúdo no conjunto de nomes de clientes existentes. Por exemplo, pode-se encontrar dois ou mais 'José da Silva'; contudo, nada impede que o nome do cliente seja empregado como chave secundária de acesso, uma vez que para esse caso podem existir repetição de conteúdo para o atributo eleito.

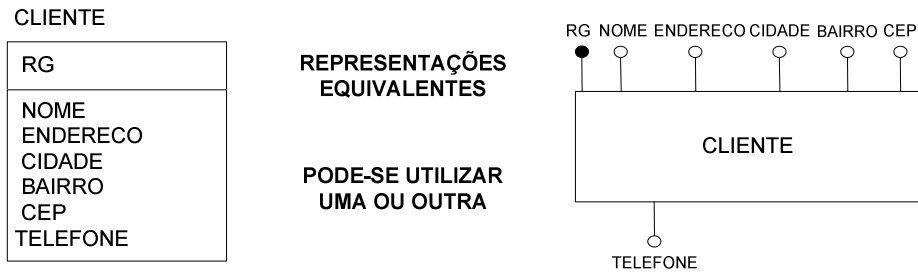
CLIENTE



Representação gráfica alternativa para entidade do DER

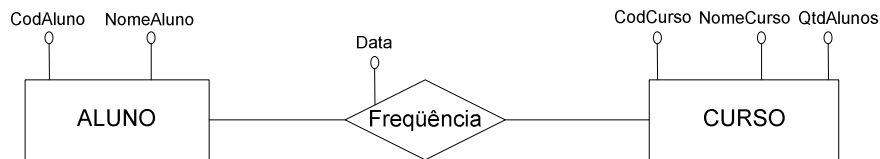
Na figura abaixo, pode-se verificar a equivalência visual entre as representações de diagramação do retângulo com ou sem balões. No modelo que emprega balões para os atributos, a chave principal corresponde ao balão que esteja preenchido, RG no exemplo, porém poderia ser mais de um.

UNIP – Ciência da Computação
AES – Análise Essencial de Sistemas



Equivalência na representação de entidade do DER

Os relacionamentos também podem possuir atributos. Essa particularidade é de fácil identificação quando se verifica que a existência de determinado atributo não pertence totalmente a uma das entidades envolvidas no relacionamento, mas às duas simultaneamente. Quando se diz que o aluno frequenta o curso e deseja-se saber em quais datas se deram tais frequências, logo verifica-se que é necessário o armazenamento da data de frequência. Certamente que a data de frequência diz respeito ao aluno, mas também diz respeito ao curso frequentado: “Em tal data, o aluno x frequentou o curso y”. A data de frequência *perde o sentido* se não existir simultaneamente aluno e curso; logo, a data não pertence ao aluno nem ao curso, mas ao evento que os une ou relaciona. O relacionamento (losango) é uma estrutura abstrata que indica a associação entre os elementos de duas ou mais entidades. Um relacionamento é *dependente* das entidades, as quais associa.

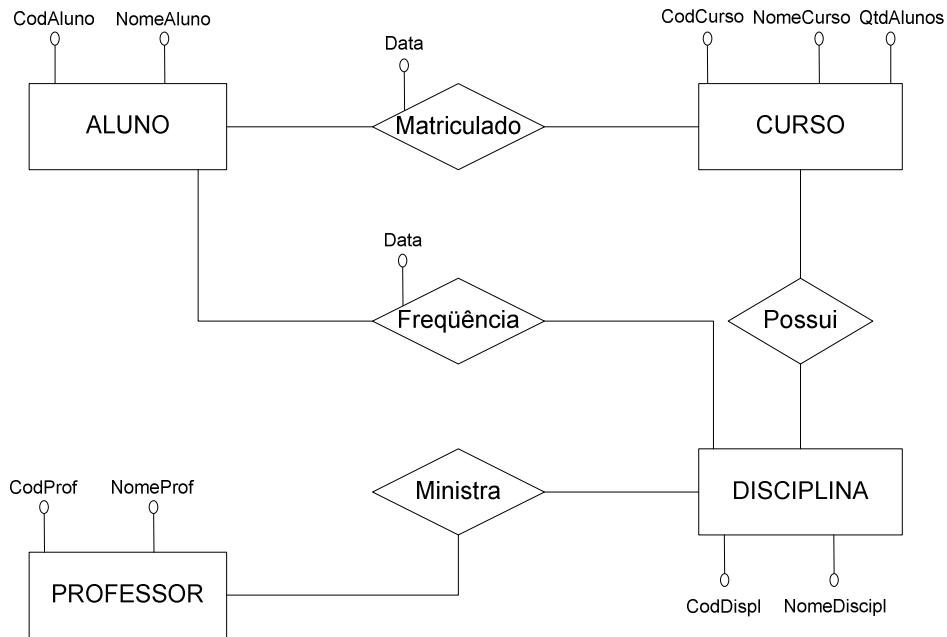


Relacionamento com atributo no DER

Da forma como se fez a modelagem apresentada na figura acima, é possível que o sistema responda a questões do tipo: Quais são as datas que José frequentou o curso de Direito? Quantos alunos frequentaram o curso de Biologia em 27/02/2002?

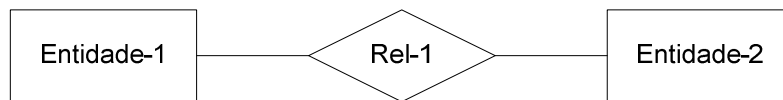
Em uma análise mais criteriosa da acomodação dos dados (que deve ser proveniente da avaliação dos processos existentes), pode-se chegar a uma modelagem mais completa que retrate todos os detalhes que envolvem os dados em uma situação real, conforme mostra a figura abaixo.

UNIP – Ciência da Computação
AES – Análise Essencial de Sistemas



Modelagem de dados utilizando o DER

Os relacionamentos (losango) existentes entre entidades, além de comportarem atributos sobre o relacionamento, podem especificar restrições que expressam a quantificação de elementos de uma entidade que pode estar relacionadas a uma outra. Essa restrição em última análise é parte das regras de negócio para o qual se está fazendo a modelagem de dados. Tecnicamente, a representação da restrição recebe o nome de cardinalidade, podendo expressar as situações conforme é mostrado na figura abaixo.

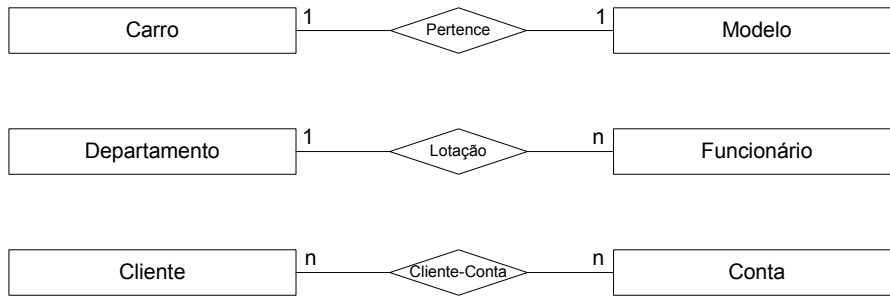


Relação	Leitura de Representação	Significado
1:1	Um para um	Um registro da Entidade-1 pode estar associado a no máximo um registro da Entidade-2 e vice-versa.
1:n	Um para muitos	Um registro da Entidade-1 pode estar associado a vários registros da Entidade-2. Vários registros da Entidade-2 estão relacionados a um único registro da Entidade-1.
N:n	Muitos para muitos	Um registro da Entidade-1 pode estar associado a vários registros da Entidade-2 e vice-versa.

Representação de relacionamento no DER

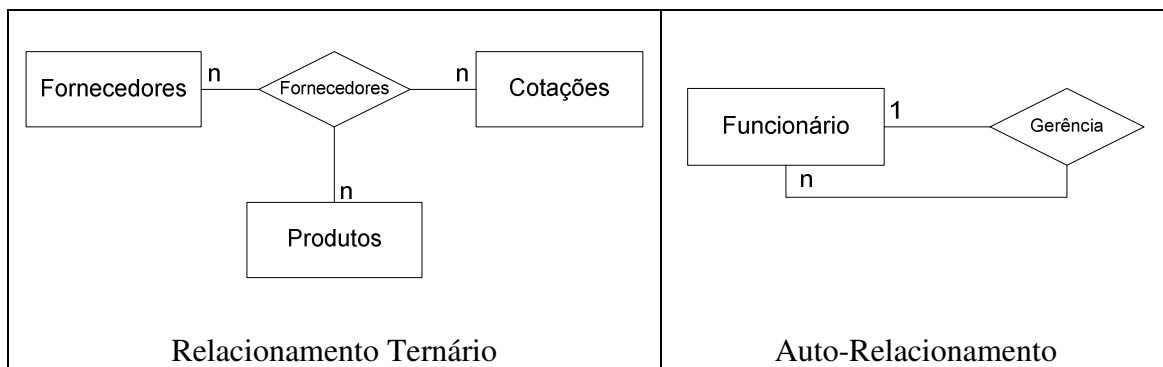
A representação da cardinalidade no diagrama pode-se dar conforme os exemplos mostrados na figura abaixo.

**UNIP – Ciência da Computação
AES – Análise Essencial de Sistemas**



Representação de cardinalidade no DER

Quanto ao relacionamento, pode-se encontrar duas outras situações que não sejam relações binárias (entre duas entidades): o auto-relacionamento e o relacionamento ternário, conforme exemplos mostrados na figura abaixo.



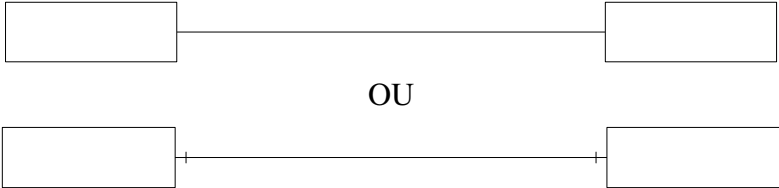
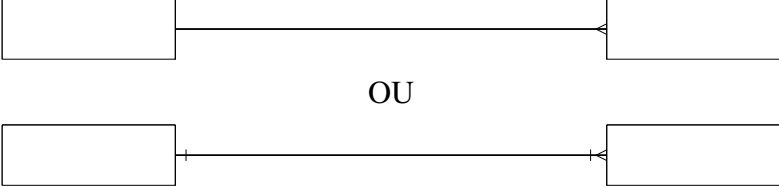
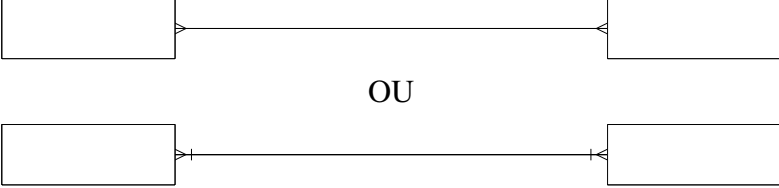
Representação de outros tipos de relacionamento

Para expressar graficamente a cardinalidade, há duas notações que podem ser utilizadas: Notação de Bachman e Notação ‘Pé de Galinha’ atribuída a James Martin. A notação de Bachman teve uma derivação gráfica que ficou conhecida como notação de setas.

Cardinalidade	Notação original de Bechman	Notação de Setas
1:1	—————	←—————→
1:N	—————▶	←—————▶▶
M:N	◀—————▶	◀◀—————▶▶

Outras formas de notação da cardinalidade

UNIP – Ciência da Computação
AES – Análise Essencial de Sistemas

Cardinalidade	Representação “Pé de Galinha”
1:1	
1:N	
M:N	

Notação ‘Pé-de-Galinha’ para cardinalidade