

Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas da disciplina de Banco de Dados I.

I.3 BANCO DE DADOS I	
Função: Planejamento de modelo conceitual de banco de dados	
Classificação: Planejamento	
Atribuições e Responsabilidades	
<ul style="list-style-type: none"> Modelar banco de dados. 	
Valores e Atitudes	
<ul style="list-style-type: none"> Estimular a organização. Fortalecer a persistência e o interesse na resolução de situações-problema. Promover ações que considerem o respeito às normas estabelecidas. 	
Competências	Habilidades
1. Desenvolver modelo de banco de dados.	1.1 Levantar as necessidades de informações do sistema. 1.2 Normalizar tabelas de banco de dados. 1.3 Estabelecer relações entre tabelas.
Orientações	
<ul style="list-style-type: none"> Detalhamento das Bases Tecnológicas - Anexo 1 	
Bases Tecnológicas	
Evolução, característica e operacionalização nas organizações Estrutura de banco de dados Modelo conceitual Modelo lógico Dicionário de dados Ferramenta CASE Grau de cardinalidade <ul style="list-style-type: none"> Definição e classificações. Tipos de restrições de integridade e conceitos Conceitos de autorrelacionamento <ul style="list-style-type: none"> Reflexivo; Recursivo. Normalização de tabelas	
Especialização e generalização (superclasses e subclasses, supertipo e subtipos) <ul style="list-style-type: none"> Conceitos e utilização. Conceito de domínio Conceito de tabelas Construção de projeto lógico de banco de dados	

Carga horária (horas-aula)					
Teoria	00	Prática em Laboratório*	60	Total	60 Horas-aula
Teoria (2,5)	00	Prática em Laboratório* (2,5)	50	Total (2,5)	50 Horas-aula
* Possibilidade de divisão de classes em turmas, conforme o item 4.8 do Plano de Curso.					
* Todos os componentes curriculares preveem prática, expressa nas habilidades, relacionadas às competências. Para este componente curricular está prevista divisão de classes em turmas.					
Para ter acesso às titulações dos Profissionais habilitados a ministrarem aulas neste componente curricular, consultar o site: http://www.cpscetec.com.br/crt/					

Observações a considerar:**1-) Comunicação de alunos com alunos e professores:**

- Um e-mail para a sala é de grande valia para divulgação de material, notícias e etc.
- Criação de grupo nas redes sociais também é interessante.

2-) Uso de celulares:

Para o bom andamento das aulas, recomendo que utilizem os celulares em vibracall, para não atrapalhar o andamento da aula.

3-) Material das aulas:

A disciplina trabalha com NOTAS DE AULA que são disponibilizadas ao final de cada aula, no Microsoft Teams.

4-) Prazos de trabalhos e atividades:

Toda atividade solicitada terá uma data limite de entrega, de forma alguma tal data será postergada ou seja, se não for entregue até a data limite a mesma receberá menção I, isso tanto para atividades entregues de forma impressa ou enviadas ao e-mail da disciplina.

5-) Qualidade do material de atividades:

- Impressas ou manuscritas:
Muita atenção na qualidade do que será entregue, atividades sem grampear, faltando nome e número de componentes, rasgadas, amassadas, com rebarba de folha de caderno e etc. serão desconsiderados por mim.
- Digitais:
Ao enviarem atividades para o e-mail da disciplina, SEMPRE no assunto deverá ter o nome da atividade que está sendo enviada, e no corpo do e-mail deverá ter o(s) nome(s) do(s) integrante(s) da atividade, sem estar desta forma a atividade será DESCONSIDERADA.

6-) Menções e critérios de avaliação:

Na ETEC os senhores serão avaliados por MENÇÃO, onde temos:

- MB - Muito Bom;
- B - Bom;
- R - Regular;
- I - Insatisfatório.

Cada trimestres teremos as seguintes formas de avaliação:

- 1 avaliação teórica;
- 1 avaliação prática (a partir do 2º trimestre, e as turmas do 2º módulo em diante);
- Seminários;
- Trabalhos teóricos e/ou práticos;
- Assiduidade;
- Outras que se fizerem necessário.

Caso o aluno tenha alguma menção I em algum dos trimestres será aplicada uma recuperação, que poderá ser em forma de trabalho prático ou teórico.

Introdução: Dados, Informação e conhecimento

Dados, informação e conhecimento, lidamos com esses conceitos o tempo todo, seja em casa, nas empresas, escolas, igreja, etc. Ouvimos muitos termos relacionados como processamento de dados, sistemas de informação, gestão de conhecimento, arquitetura da informação, coleta de dados, base de conhecimentos, entre outros. Mas qual a diferença entre Dados, Informação e Conhecimento?

Dados

Dados são códigos que constituem a matéria prima da informação, ou seja, é a informação não tratada. Os dados representam um ou mais significados que isoladamente não podem transmitir uma mensagem ou representar algum conhecimento.

Em uma pesquisa eleitoral por exemplo, são coletados dados, isto é, cada participante da pesquisa fornece suas opiniões e escolhas sobre determinados candidatos, mas essas opiniões não significam muita coisa no âmbito da eleição. Só depois de ser integrada com as demais opiniões é que teremos algo significativo.

Informações

Informações são dados tratados. O resultado do processamento de dados são as informações. As informações têm significado, podem ser tomadas decisões ou fazer afirmações considerando as informações.

No exemplo da pesquisa eleitoral, os pesquisadores retêm dados dos entrevistados, mas quando inseridos nos sistemas e processados produzem informações e essas informações diz que tem mais chance de ser eleito, entre outras.

Desta forma podemos dizer que as informações é o conjunto de dados que foram processados, seja por meio eletrônico, mecânico ou manual e que produziu um resultado com significado.

Conhecimento

O conhecimento vai além de informações, pois ele além de ter um significado tem uma aplicação.

Conhecimento é o ato ou efeito de abstrair ideia ou noção de alguma coisa, como por exemplo: conhecimento das leis; conhecimento de um fato (obter informação); conhecimento de um documento; termo de recibo ou nota em que se declara o aceite de um produto ou serviço; saber, instrução ou cabedal científico (homem com grande conhecimento).

As informações são valiosas, mas o conhecimento constitui um saber. Produz ideias e experiências que as informações por si só não será capaz de mostrar. Se informação é dado trabalhado, então conhecimento é informação trabalhada.

O que é um banco de dados?

Bancos de dados, (ou bases de dados), são conjuntos de dados com uma estrutura regular que organizam informação. Um banco de dados normalmente agrupa informações utilizadas para um mesmo fim.

Um banco de dados é usualmente mantido e acessado por meio de um software conhecido como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Muitas vezes o termo banco de dados é usado como sinônimo de SGBD.

O modelo de dados mais adotado hoje em dia é o modelo relacional, onde as estruturas têm a forma de tabelas, compostas por linhas e colunas.

Resumindo, um banco de dados é uma coleção de dados relacionados. Entende-se por dado, toda a informação que pode ser armazenada e que apresenta algum significado implícito dentro do contexto ao qual ele se aplica. Por exemplo, num sistema bancário, uma pessoa é identificada pelo seu CPF (cliente). Em um sistema escolar a pessoa é identificada pelo seu número de matrícula (aluno). Além disso, os dados que serão armazenados em cada situação podem diferir consideravelmente.

Modelo Relacional

O modelo relacional é uma teoria matemática desenvolvida por Edgar Frank Codd para descrever como as bases de dados devem funcionar. Embora esta teoria seja a base para o software de bases de dados relacionais, muito poucos sistemas de gestão de bases de dados seguem o modelo de forma restrita, e todos têm funcionalidades que violam a teoria, desta forma

variando a complexidade e o poder. A discussão se esses bancos de dados merecem ser chamados de relacional ficou esgotada com tempo, com a evolução dos bancos existentes.

De acordo com a arquitetura ANSI / SPARC em três níveis, os Bancos de dados relacionais consistem de três componentes:

- uma coleção de estruturas de dados, formalmente chamadas de relações, ou informalmente tabelas, compondo o nível conceitual;
- uma coleção dos operadores, a álgebra e o cálculo relacionais, que constituem a base da linguagem SQL; e
- uma coleção de restrições da integridade, definindo o conjunto consistente de estados de base de dados e de alterações de estados. As restrições de integridade podem ser de quatro tipos:
 - domínio (ou tipo de dados),
 - atributo,
 - relações,
 - restrições de base de dados.

De acordo com o Princípio de Informação: toda informação tem de ser representada como dados; qualquer tipo de atributo representa relações entre conjuntos de dados.

Nos bancos de dados relacionais os relacionamentos entre as tabelas não são codificados explicitamente na sua definição. Em vez disso, se fazem implicitamente pela presença de atributos chave. As bases de dados relacionais permitem aos utilizadores (incluindo programadores) escreverem consultas (queries), reorganizando e utilizando os dados de forma flexível e não necessariamente antecipada pelos projetistas originais. Esta flexibilidade é especialmente importante em bases de dados que podem ser utilizadas durante décadas, tornando as bases de dados relacionais muito populares no meio comercial.

Um dos pontos fortes do modelo relacional de banco de dados é a possibilidade de definição de um conjunto de restrições de integridade. Estas definem os conjuntos de estados e mudanças de estado consistentes do banco de dados, determinando os valores que podem e os que não podem ser armazenados.

Aplicações de bancos de dados

Bancos de dados são usados em muitas aplicações, enquanto atravessando virtualmente a gama inteira de software de computador. Bancos de dados são o método preferido de armazenamento para aplicações multiusuárias grandes onde a coordenação entre muitos usuários é necessária. Até mesmo usuários individuais os acham conveniente, entretanto, e muitos programas de correio eletrônico e os organizadores pessoais estão baseado em tecnologia de banco de dados standard.

Aplicativo de Banco de Dados

Um Aplicativo de Banco de dados é um tipo de software exclusivo para gerenciar um banco de dados. Aplicativos de banco de dados abrangem uma vasta variedade de necessidades e objetivos, de pequenas ferramentas como uma agenda, até complexos sistemas empresariais para desempenhar tarefas como a contabilidade.

O termo "Aplicativo de Banco de dados" usualmente se refere a softwares que oferecem uma interface para o banco de dados. O software que gerencia os dados é geralmente chamado de sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) ou (se for embarcado) de "database engine".

Exemplos de aplicativos de banco de dados são Firebird, Microsoft Access, dBASE, FileMaker, MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Informix e Oracle.

Descrição do Banco de dados Acadêmico

O banco de dados descrito representado abaixo é de um pequeno sistema escolar, onde existem basicamente dois componentes que são os alunos matriculados na instituição, bem como as notas obtidas por eles em todas avaliações realizadas durante um período escolar.

Uma vez definido o escopo da aplicação, ou seja, o seu propósito, o próximo passo é identificar os elementos que a constituem, e por consequência definir todos os dados relevantes para cada item existente. Esses elementos são comumente chamados de entidades, e que por questões de facilidade, são representadas por tabelas.

Matrícula	Nome	Série	Turma	Telefone	Data de Nascimento
1	José da Silva	Oitava	1	(31) 3666-9090	05-10-192
2	Ana Maria	Sétima	1	(21) 1234-4567	12-11-1983
3	Paulo Simon	Quinta	1	(31) 8890-7654	17-04-1984
4	Carla Beatriz	Sexta	1	(45) 9946-8989	30-07-1979
5	Ana Paula	Oitava	2	(62) 7878-0909	22-01-1980
6	Joana Prado	Quinta	2	(35) 8878-0099	06-05-1986

Tabela 1: Definição de ENTIDADE alunos

Matrícula	Data do Teste	Ponto
1	25-03-2004	5.5
2	25-03-2004	6
3	25-03-2004	8
4	25-03-2004	10
5	25-03-2004	7.8
6	25-03-2004	4.6
1	18-05-2004	7.2
2	18-05-2004	9.5
6	18-05-2004	10

Tabela 2: Definição de PONTUAÇÕES

A segunda entidade identificada no problema são as pontuações obtidas por cada aluno. Vale ressaltar que durante um período letivo poderão existir várias avaliações, geralmente em datas diferentes, onde deverão ser armazenados os resultados de todos os alunos para cada um destes testes. A tabela 2 descreve a entidade pontuações, que serve para o propósito exposto anteriormente.

Cada entidade é representada por uma tabela, sendo que neste universo de discussão ou modelo, existem apenas duas tabelas e um relacionamento entre elas, já que cada entidade aluno está ligada à entidade pontuação. Em aplicações mais complexas, poderão existir inúmeras tabelas e relacionamentos de forma a permitir a representação do problema abordado.

Atributos definem uma entidade

Cada entidade, no exemplo alunos e pontuações, é representada por uma tabela, que por sua vez são constituídas de linhas e colunas. Cada coluna representa um fragmento de dado e o conjunto de todas as colunas constitui a entidade propriamente dita. No contexto de banco de dados cada coluna é chamada de atributo e uma entidade será formada por um ou vários atributos.

Um atributo define uma característica da entidade, no exemplo aluno é constituído de seis atributos, que são o número de matrícula, nome, a série que está cursando, a sua turma, o seu telefone residencial e a data de nascimento. O atributo matrícula possui um papel importante no modelo servindo como identificador único para cada aluno. Em um banco de dados caso ocorram registros com valores idênticos não será possível determinar um contexto que os identifiquem unicamente. Por isso deve existir uma chave ou atributo que identifique unicamente cada registro. Ao observar a Tabela 1, percebe-se que não há dois alunos cadastrados com o mesmo número de matrícula. Portanto, este é o atributo chave da entidade, utilizado para a pesquisa de um registro nesta tabela.

A entidade pontuações necessita identificar o aluno, a data da avaliação e a pontuação atingida pelo aluno. Neste caso, como cada aluno é identificado unicamente pela sua matrícula, este atributo será inserido na tabela de pontuações para permitir associar o aluno à nota registrada, conforme visto na Tabela 2.

Percebe-se que cada atributo possui um conjunto de valores válidos e aceitáveis, que é definido como domínio do atributo. Todas informações vistas na tabela são textuais, isto é, sequências de letras e números, mas é notório que o conjunto de dados contido em cada coluna é diferente umas das outras. No caso de matrícula do aluno, o domínio dos dados é o conjunto dos números inteiros positivos, já que para cada aluno é atribuído um código numérico que

denota a ordem em que este foi matriculado na escola. Ou seja, o texto contido nesta coluna é formado por uma combinação de números, portanto não existem letras.

Modelagem de dados: modelo conceitual, modelo lógico e físico

A modelagem de dados é uma técnica usada para a especificação das regras de negócios e as estruturas de dados de um banco de dados. Ela faz parte do ciclo de desenvolvimento de um sistema de informação e é de vital importância para o bom resultado do projeto. Modelar dados consiste em desenhar o sistema de informações, concentrando-se nas entidades lógicas e nas dependências lógicas entre essas entidades.

Modelagem de dados ou modelagem de banco de dados envolve uma série de aplicações teóricas e práticas, visando construir um modelo de dados consistente, não redundante e perfeitamente aplicável em qualquer SGBD moderno.

A modelagem de dados está dividida em:

Modelo conceitual

A modelagem conceitual baseia-se no mais alto nível e deve ser usada para envolver o cliente, pois o foco aqui é discutir os aspectos do negócio do cliente e não da tecnologia. Os exemplos de modelagem de dados vistos pelo modelo conceitual são mais fáceis de compreender, já que não há limitações ou aplicação de tecnologia específica.

A arquitetura desta abstração se dá em três níveis. O mais externo, o nível de visões do usuário, descreve partes do banco que serão visualizadas pelos usuários. No nível intermediário, tem-se o nível conceitual (ou lógico), que descreve quais os dados estão armazenados e seus relacionamentos. Finalmente, no nível mais baixo, está o nível físico, descrevendo a forma como os dados estão realmente armazenados.

O termo negócio refere-se ao problema em questão que se deseja realizar uma modelagem. A intenção de armazenar informações de alunos numa escola, por exemplo, sugere que o negócio seja “Registro acadêmico”. Num outro exemplo, o negócio “Instituição financeira” poderá ser modelado tendo dados de correntistas e saldos.

Razões para a criação do modelo conceitual:

- Descreve exatamente as informações necessárias ao negócio. Para a modelagem, todas as regras do negócio deverão ser conhecidas e, cabe ao projetista, traduzi-las em informações relevantes ao banco;
- Facilita a discussão, seja entre o projetista e o usuário ou entre o projetista e sua equipe de trabalho;
- Ajuda a prevenir erros do futuro sistema;
- Uma forma de documentar o sistema ideal. Um sistema é ideal quando todas suas informações estão modeladas de acordo com certas condições;
- É a base para o projeto físico do banco de dados.

A abordagem utilizada aqui será a representação de dados no modelo relacional, utilizando-se, para tal, o Modelo de Entidade-Relacionamento (MER). O MER é um modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados de entidades e nos relacionamentos entre esses objetos.

Foi proposto por Peter Chen, em 1976, como uma ferramenta de projeto de banco de dados. O MER apresenta como contribuições um maior grau de independência de dados que os modelos convencionais (de redes e hierárquico) e uma unificação de representação destes modelos, através do formalismo gráfico do Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER).

São características do MER:

- Modela regras de negócio e não a implementação. A modelagem é dos dados requeridos para o negócio, baseado nas funcionalidades do sistema atual ou a ser desenvolvido. Para modelar um negócio, é necessário conhecer em detalhes sobre do que se trata.
- Possui uma sintaxe robusta, bem definida;
- Técnica amplamente difundida e utilizada. Atualmente, a maioria dos bancos de dados disponíveis no mercado utiliza a abordagem relacional como modelo de dados;
- Diagramas fáceis de entender e alterar.

Os objetivos de uma modelagem entidade-relacionamento são:

- Obter todas as informações requeridas sobre o negócio antes de sua implementação, tornando claras suas dependências;

- Dentro do possível, uma informação aparecer apenas uma vez no banco de dados. Uma modelagem que prevê o armazenamento de uma mesma informação em dois locais diferentes, deixa o sistema vulnerável quanto a possibilidade destas informações não serem as mesmas. No caso de uma inconsistência dos dados, qual delas deverá ser descartada?
- Facilitar o projeto do banco de dados, possibilitando a especificação de sua estrutura lógica.

Entidade e Instância

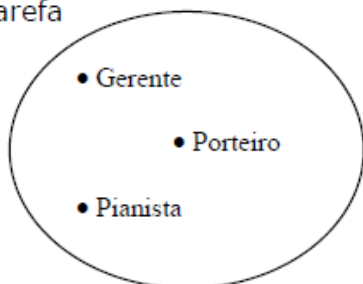
Num MER, uma entidade é um objeto, real ou abstrato, de relevância para o negócio. É uma categoria de ideias que são importantes ao negócio, as quais devem ser traduzidas em informação. Dois importantes aspectos de uma entidade é que possui instâncias e estas instâncias também são de interesse ao negócio.

Pode-se considerar que uma instância identifica individualmente uma entidade. O quadro abaixo mostra alguns exemplos de entidades e instâncias:

Entidade	Instância
Pessoa	João, José, Antônio
Produto	Prego 12x12, File de Peixe Merluza
Tipo de produto	Plástico, papel, madeira
Tarefa	Professor, pianista, gerente
Versão do documento	1.2, 10.5

Observa-se que uma entidade possui várias instâncias e que cada instância está relacionada a uma entidade. Uma entidade representa um conjunto de instâncias que interessam ao negócio. Segue o exemplo a seguir:

Tarefa



Em termos físicos, uma entidade será uma *tabela* do BD e cada instância será uma *linha* (ou *registro* ou *tupla*). Exemplo:

Tabela Tarefa		Entidade
Código	Descrição	
405	Gerente	Instâncias
564	Porteiro	
321	Pianista	

Atributo e Domínio

Um atributo também representa algo significativo ao negócio. Um atributo é uma propriedade de uma entidade. É uma porção de informação que descreve, quantifica, qualifica, classifica e especifica uma entidade. Normalmente, uma entidade possui vários atributos. Interessa, em termos de modelagem conceitual, que estes atributos representem informações relevantes ao negócio. Atributos possuem valores (um número, um caracter, uma data, uma imagem, um som, etc), chamados de tipos de dados ou formato. Para um atributo particular, todas suas instâncias possuem os mesmos formatos. O quadro abaixo apresenta exemplos de entidades, instâncias e atributos.

Entidade	Instância	Atributo
Empregado	João, Antônio	Nome, idade, tamanho pé, dependentes, cidade
Carro	Escort, Gol	Cor, preço, modelo
Tarefa	Gerente	Código, Depto, Valor/hora, descrição

Algumas questões:

- O atributo Idade, da entidade Empregado, não parece ser uma boa escolha. O ideal seria Data Nascimento, ficando o cálculo da idade quando necessário. O armazenamento da informação idade é de difícil, senão impossível, atualização;

• O atributo Tamanho pé, de Empregado, dependerá das regras de negócio. Imaginando que a finalidade de entidade Empregado seja a de armazenar dados sobre funcionários numa empresa que forneça uniforme de trabalho, o atributo é coerente. Se a empresa não possui esta política, ele é desnecessário;

• Uma importante decisão precisa ser tomada em relação a armazenar uma informação como um atributo ou uma entidade. O atributo Cidade, de Empregado, terá a cidade na qual o empregado reside. Se Cidade fosse uma entidade, alguns possíveis atributos seriam População, Área e Data Fundação. Aqui, novamente a escolha passa pelas regras de negócio. Normalmente, uma informação será um atributo se for de natureza atômica e será uma entidade quando possuir informações que possam (ou necessitem) ser relacionadas a outras entidades.

Em termos físicos, os atributos serão as *colunas* de uma tabela do BD. Exemplo:

Tabela Empregado

Nome	Idade
João	32
Antônio	25

Colunas

Atributo monovalorado ou atômico: assume um único valor, num certo instante de tempo, para cada instância. Exemplo: Nome de Empregado

Atributo composto: formado por um ou mais subatributos. Exemplo: Cidade, de Empregado. Cidade pode ser composto pelo nome da cidade e o estado.

Atributo multivalorado: assume diversos valores. Seu nome, normalmente, é no plural. Exemplo: Dependentes de Empregado.

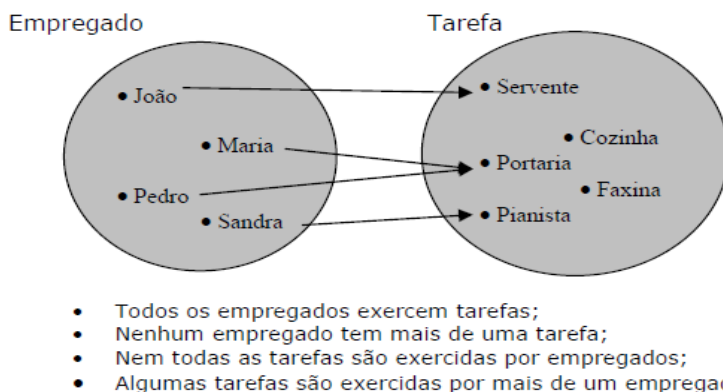
Atributo determinante: identifica cada entidade como única. Exemplo: Código, em Tarefa.

Domínio de um atributo: conjunto de valores possíveis para um atributo. Exemplo: Idade deve estar ente 18 e 60, Estado deve ser “RS”, “RJ”, “SP”, etc.

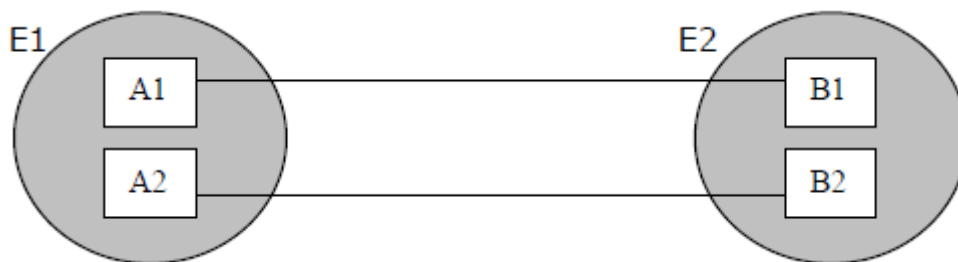
Relacionamentos

É uma estrutura que indica uma associação entre duas ou mais entidades. Alguns exemplos:

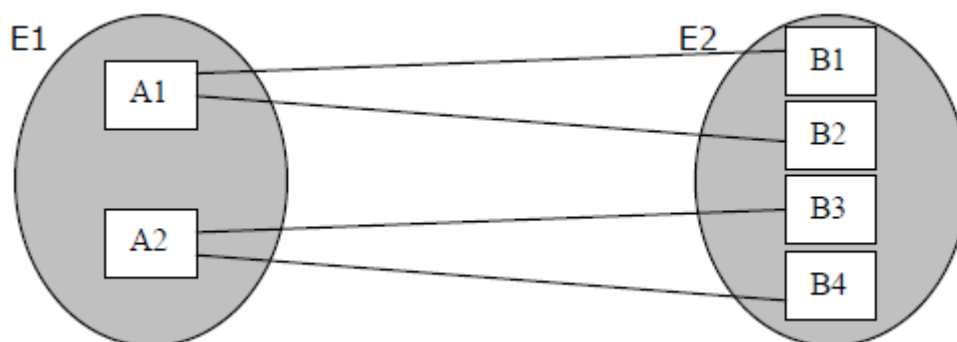
Entidade	Relacionamento	Entidade
Empregado	Exerce	Tarefa
Tarefa	É exercida por	Empregado
Produto	É classificado por um	Tipo Produto
Tipo Produto	É uma classificação de	Produto
Pessoa	Faz	Reserva
Reserva	É feita por	Pessoa



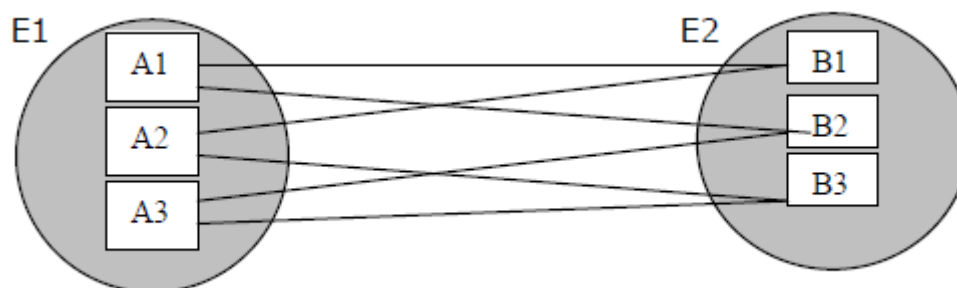
A cardinalidade um-para-um (1:1) ocorre quando uma instância de E1 está associada no máximo a uma instância de E2 e uma instância de E2 está associada no máximo a uma instância de E1.



A cardinalidade um-para-vários (1:N) ocorre quando uma instância de E1 está associada a qualquer número de instâncias de E2, enquanto que uma instância de E2 está associada no máximo a uma instância de E1.



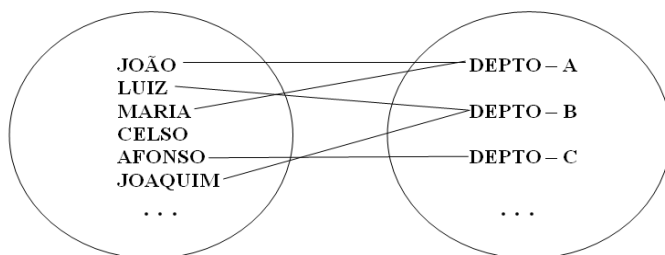
está associada a qualquer número de instâncias de E2 e uma instância de E2 está associada a qualquer número de instâncias de E1.



EXERCÍCIOS PARA FIXAÇÃO

Informe a cardinalidade para as situações a seguir

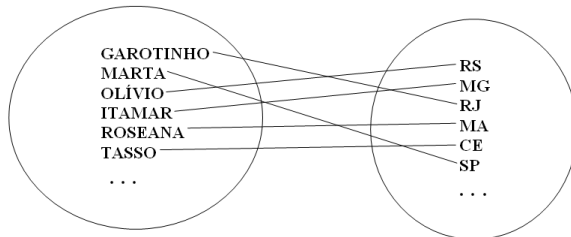
- a) ENTIDADE ENTIDADE
 EMPREGADO DEPARTAMENTO



b-)

ENTIDADE
GOVERNADOR

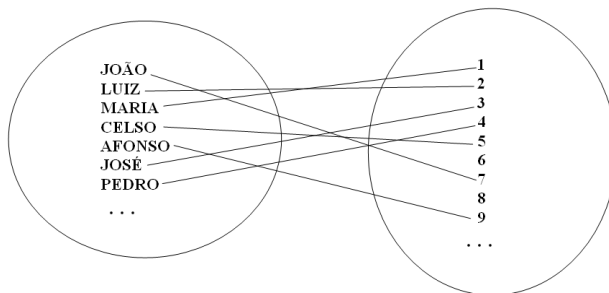
ENTIDADE
ESTADO



c-)

ENTIDADE
PASSAGEIRO

ENTIDADE
POLTRONA DO AVIÃO



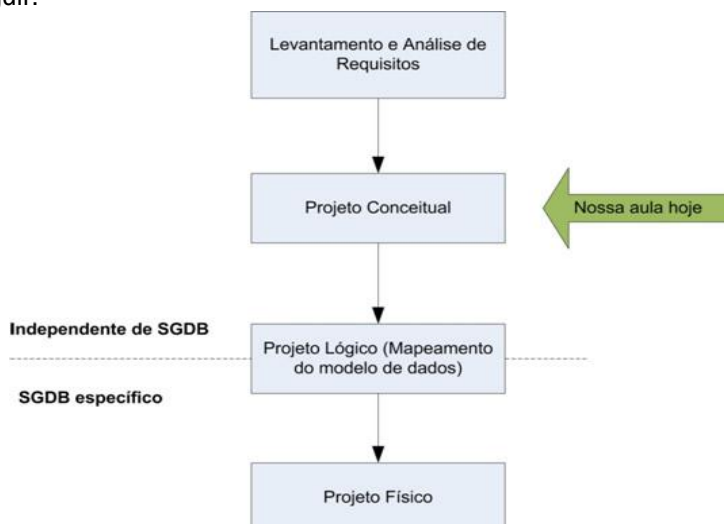
Modelo de Entidade e Relacionamento

História

O modelo de entidades e relacionamentos é um modelo conceitual onde descrevemos o nosso banco de dados. Representamos esse modelo por um diagrama de Entidade e Relacionamento (ER).

A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser expressa graficamente por um Diagrama de Entidade-Relacionamento. É uma representação gráfica do modelo ou parte do modelo. De acordo com o grau de complexidade do negócio ou o nível de detalhamento impresso pelo projetista do banco, um modelo pode ser representado por vários diagramas.

Mas, antes de falar sobre os conceitos, vamos conhecer a história do Modelo de Entidade e Relacionamento. Tudo começou quando o Dr. Peter Chen em 1976 propôs o modelo Entidade-Relacionamento (ER) para projetos de banco de dados. Isso deu uma nova e importante percepção dos conceitos de modelos de dados. O modelo ER proposto pelo Dr. Peter possibilitava ao projetista concentrar-se apenas na utilização dos dados sem se preocupar com estrutura lógica de tabelas. Por esse motivo, o modelo ER é utilizado pelo projeto conceitual para modelar os conceitos do banco de dados de forma independente de SGDB como vemos na figura a seguir.



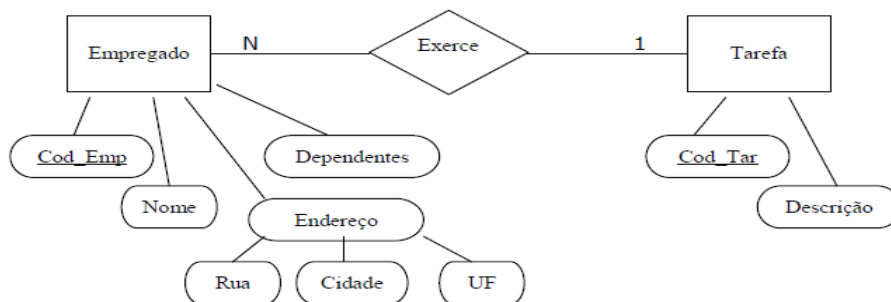


Professor Doutor Peter Chen
Cientista da computação americano
Página oficial: <http://www.csc.lsu.edu/~chen/>

Um DER utiliza-se de um número de elementos gráficos. Infelizmente, não existe uma padronização na representação do diagrama. Serão apresentados dois padrões: um deles segundo Peter Chen e o outro uma pequena variação de um desenvolvido pela Oracle.

Os componentes do Diagrama de Entidade-Relacionamento, de acordo com Peter Chen são:

- Retângulos: representam as entidades
- Elipses: representam os atributos
- Losangos: representam os relacionamentos
- Linhas: ligam atributos a entidades e entidades a relacionamentos.

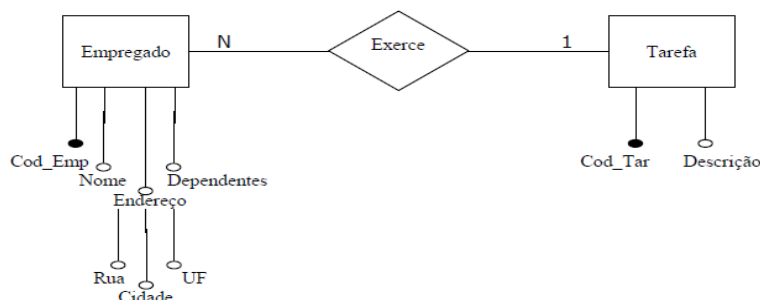


EXEMPLO DE DER SEGUNDO PETER CHEN

Observa-se o seguinte:

- São duas as entidades: Empregado e Tarefa
- Atributos da entidade Empregado:
 - Cod_Emp (determinante - está sublinhado)
 - Nome (monovalorado)
 - Dependentes (multivalorado)
 - Endereço (composto)
 - Rua (monovalorado)
 - Cidade (monovalorado)
 - UF (monovalorado)
- Atributos da entidade Tarefa:
 - Cod_Tar (determinante - está sublinhado)
 - Descrição (monovalorado)
- O relacionamento entre Empregado e Tarefa possui cardinalidade 1:n

Uma variação do diagrama anterior é apresentada a seguir. Nota-se que os atributos determinantes não mais são sublinhados, pois possuem símbolos diferentes dos demais, e adotaremos este modelo para nossas aulas.



Exemplo para fixação na prática em aula

Variação 1:

Banco de dados de um hospital onde possuem médicos. Criem os atributos determinantes para as duas entidades, mais os que julgarem necessário, por fim relacione as duas entidades e determine a cardinalidade. **Lembre-se que o hospital precisará pelo menos de um médico cadastrado.**

Variação 2:

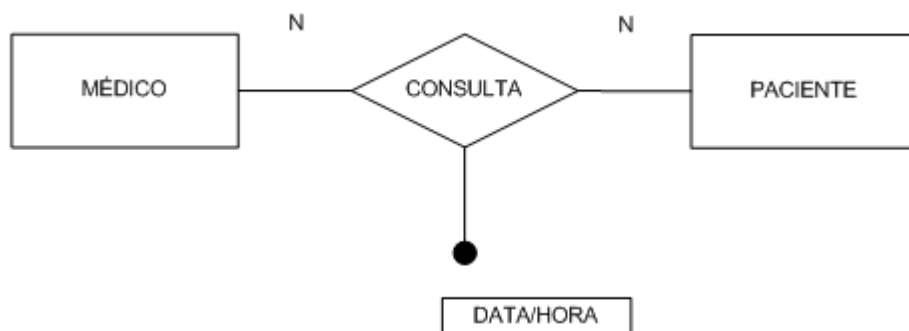
Levando em consideração o mesmo banco já criado, acrescente a entidade pacientes que serão atendidos pelos médicos, nesta nova entidade, crie os atributos necessários (determinantes e não determinantes) e por fim relacione com a entidade médico e determine a cardinalidade. **Lembre-se que um médico pode atender nenhum, um ou vários pacientes.**

Variação 3:

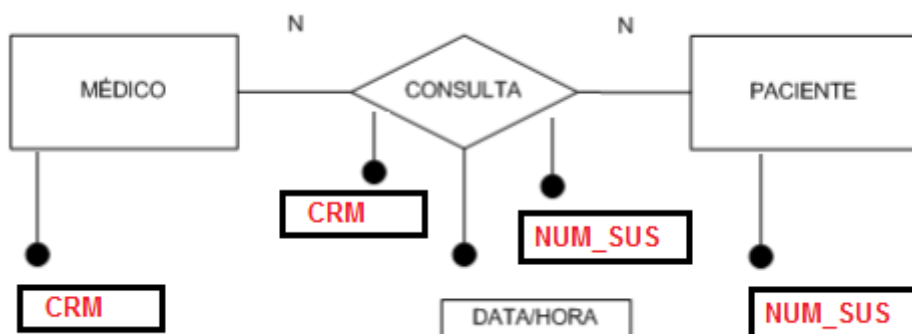
Ainda levando em consideração o mesmo banco já criado, acrescente a entidade medicamento, que serão fornecidos aos pacientes atendidos, nesta nova entidade, crie os atributos necessários (determinantes e não determinantes) e por fim relacione com a entidade paciente e determine a cardinalidade. **Lembre-se que um paciente pode ou não receber medicamentos.**

Há casos onde pode ser necessário relacionar ocorrências de mesmas entidades mais de uma vez. Por exemplo, em um modelo de consultas médicas, determinado paciente pode realizar consultas mais de uma vez com o mesmo médico.

Neste caso, podemos utilizar um atributo identificador no relacionamento (data/hora).



Isto também chamará de tabela de relacionamento, ou seja, precisamos ter os atributos determinantes tanto da entidade médico como da entidade paciente no relacionamento, para todo o relacionamento de N para N, o que denominamos em banco de dados como atributo estrangeiro ou chave estrangeira e assim o mesmo se tornará uma tabela. Veja:



Para exercitarmos este conceito vamos praticar as variações de acordo com o seguinte problema proposto:

Variação 1:

Um banco de dados de uma loja, primeiramente quer cadastrar os seus Clientes e Fornecedores, crie os atributos (principalmente o(s) determinante(s)) necessários para cada Entidade.

Variação 2:

Levando em consideração o banco já criado, agora iremos acrescentar os Produtos desta loja, é claro que estes produtos são vendidos a clientes, crie os atributos necessários para a Entidade, e os atributos do relacionamento, não se esqueçam dos atributos estrangeiros e da cardinalidade.

Variação 3:

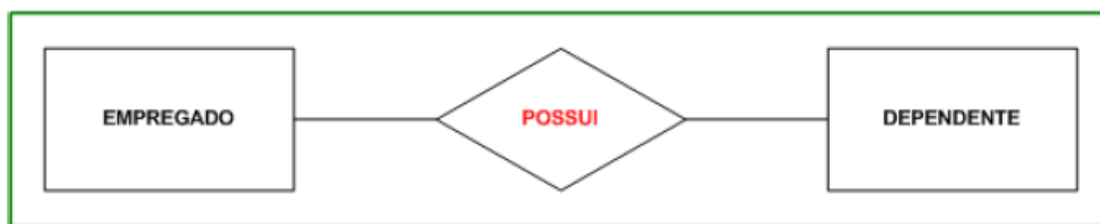
Neste mesmo banco implemente o relacionamento de Produto com Fornecedor, que chamará Fornece que deverá ser uma tabela, defina os atributos do relacionamento, e a cardinalidade.

Variação 4:

Crie mais uma Entidade e seu respectivo Relacionamento.

Cardinalidade do relacionamento nível mais aprofundado

Observe o modelo abaixo:



Estamos diante de um relacionamento (possui) entre as entidades EMPREGADO e DEPENDENTE. Considere as seguintes questões:

- Um empregado pode não ter dependentes?
- Um dependente pode ter mais de um empregado associado ?
- Determinado empregado pode possuir mais de um dependente?
- Pode existir dependente sem algum empregado associado?

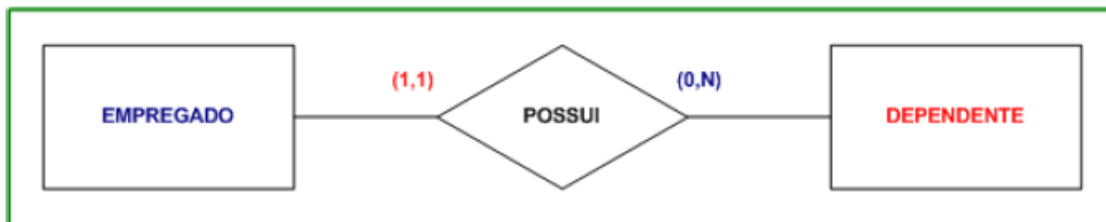
Na realidade, as respostas desses questionamentos dependem do problema sendo modelado. Entretanto, para que possamos expressar essas idéias no modelo, é necessário definir uma propriedade importante do relacionamento - sua cardinalidade. A cardinalidade é um número que expressa o comportamento (número de ocorrências) de determinada entidade associada a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento.

Existem dois tipos de cardinalidade: mínima e máxima. A cardinalidade máxima, expressa o número máximo de ocorrências de determinada entidade, associada a uma ocorrência da entidade em questão, através do relacionamento.

A cardinalidade mínima, expressa o número mínimo de ocorrências de determinada entidade associada a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento. Usaremos a seguinte convenção para expressar a cardinalidade:

Número (Mínimo, Máximo)

Observe as cardinalidades mínima e máxima representadas no modelo abaixo:



Para fazermos a leitura do modelo, partimos de determinada entidade e a cardinalidade correspondente a essa entidade é representada no lado oposto. Em nosso exemplo, a cardinalidade (0:N) faz referência a EMPREGADO, já a cardinalidade (1:1), faz referência a DEPENDENTE. Isso significa que:

- Uma ocorrência de empregado pode não estar associada a uma ocorrência de dependente ou pode estar associada a várias ocorrências dele (determinado empregado pode não possuir dependentes ou pode possuir vários);
- Uma ocorrência de dependente está associada a apenas uma ocorrência de empregado (determinado dependente possui apenas um empregado responsável).

Observação: Na prática, para as cardinalidades máximas, costumamos distinguir dois tipos: 1 (um) e N (cardinalidades maiores que 1). Já para as cardinalidades mínimas, costumamos distinguir dois tipos: 0 (zero) e 1 (um).

Usando uma ferramenta de apoio

A partir deste momento iremos utilizar uma ferramenta para ajudar a modelar melhor os dados.

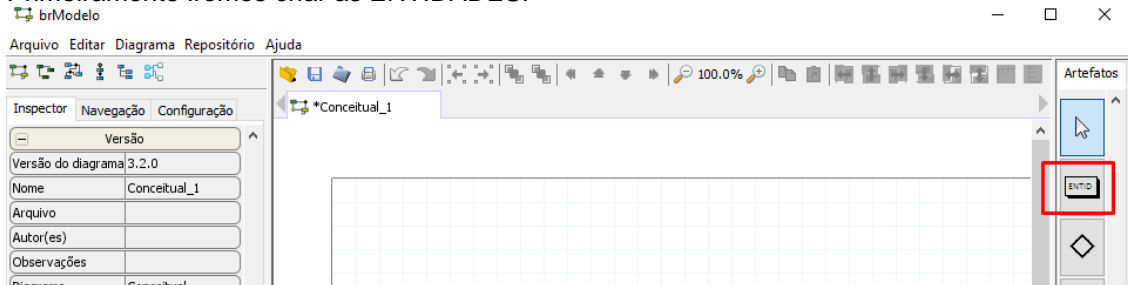
O brModelo (<http://www.sis4.com/brModelo/download.html>) desenvolvida em Java e é uma Ferramenta freeware voltada para ensino de modelagem em banco de dados relacional.

Para utilizarmos a ferramenta, exemplificaremos com um estudo de caso de um sistema bancário simplificado.

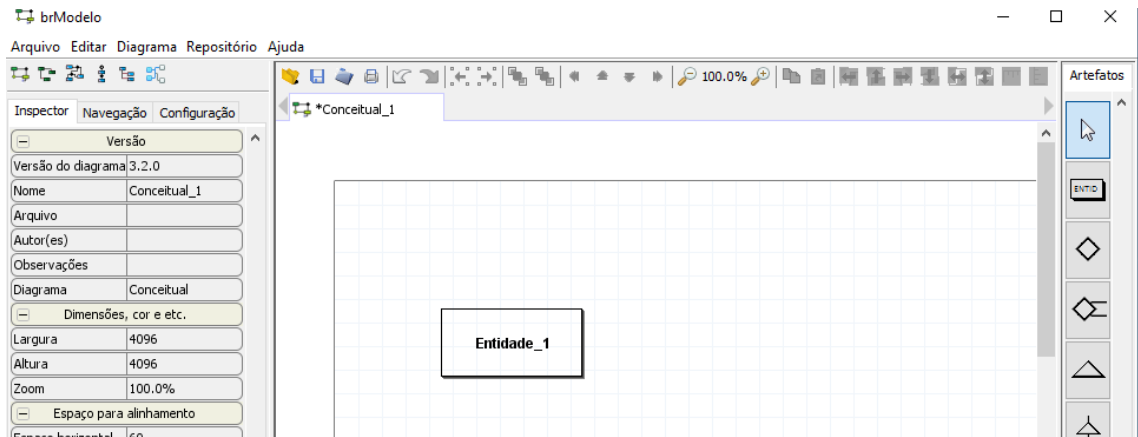
SISTEMA BANCÁRIO SIMPLIFICADO

Um **banco** possui **nome** e **código**, este é composto de **agências** que possuem **número** e **endereço**. Cada agência possui **clientes** com **nome**, **CPF**, **telefone** e **endereço** que podem ter **contas** do tipo corrente ou especial. A **conta** deve ter **número** e **saldo**; a **conta do tipo especial** possui **limite especial**. Cada cliente pode indicar outro cliente ao banco e também adquirir um título de capitalização da agência, chamado **CAP**, que possui diversos **valores de investimento**, cada um possui um **código**. Os clientes que adquirirem o CAP ganham um brinde especial e também passam a ter um tratamento diferenciado através de um **gerente** especial (representado com **nome** e **CPF**) que a agência possui.

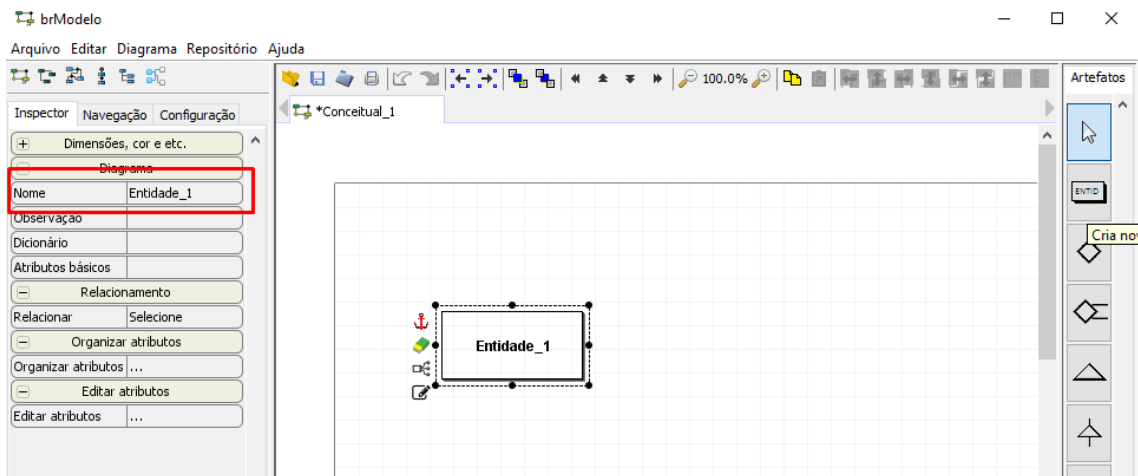
Primeiramente iremos criar as ENTIDADES:



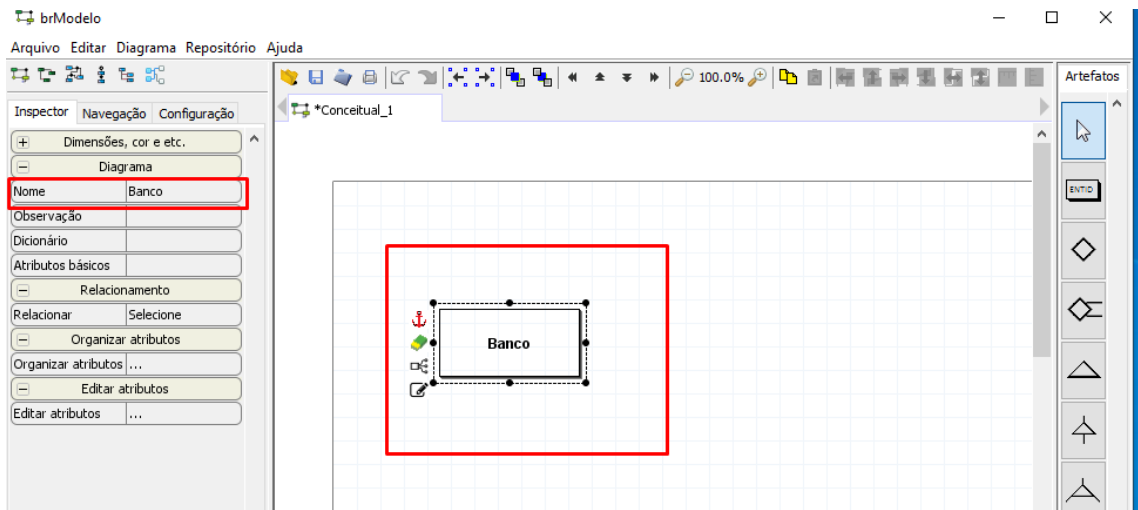
Clicar no ícone à esquerda **criar entidade** e clique na área branca.



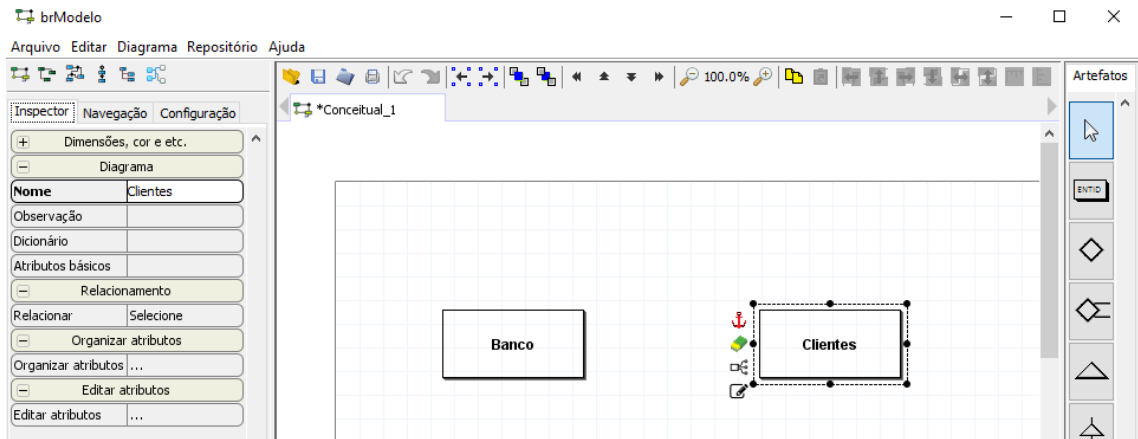
Clicar na Entidade criada para alterar seu nome.



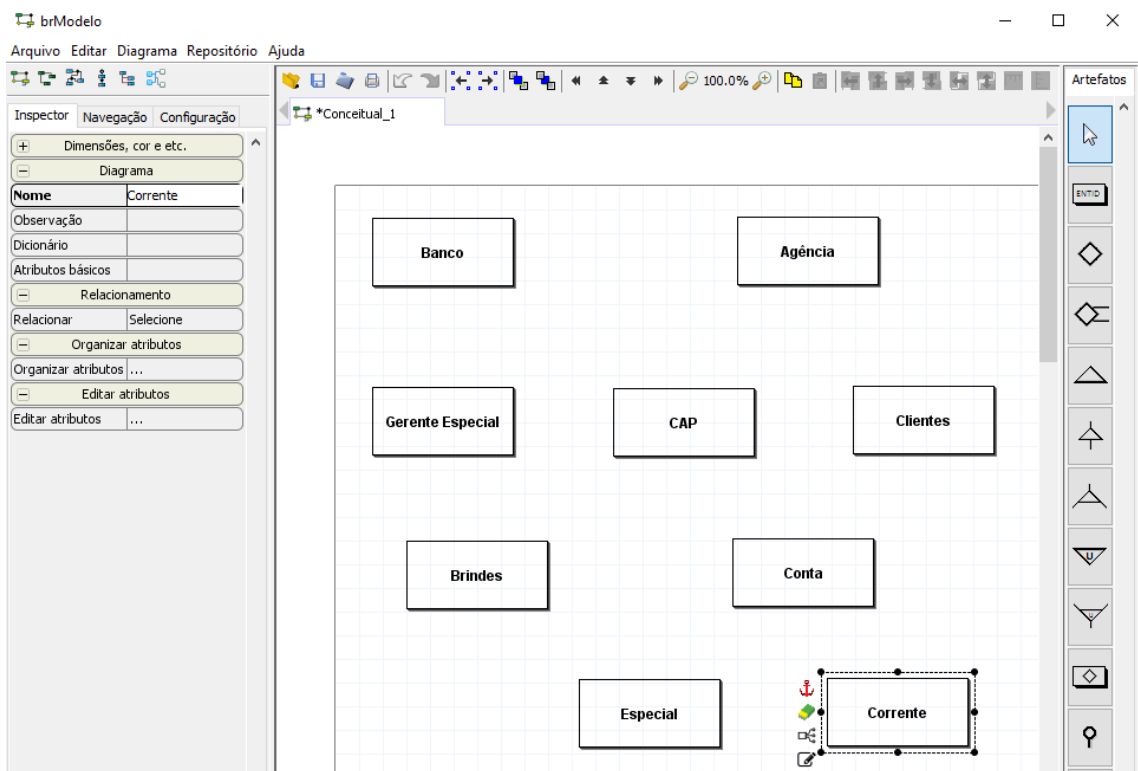
Na parte lateral esquerda veremos uma janela de propriedades, clique em cima de nome e altere o nome.



Criamos uma Entidade chamada Banco.

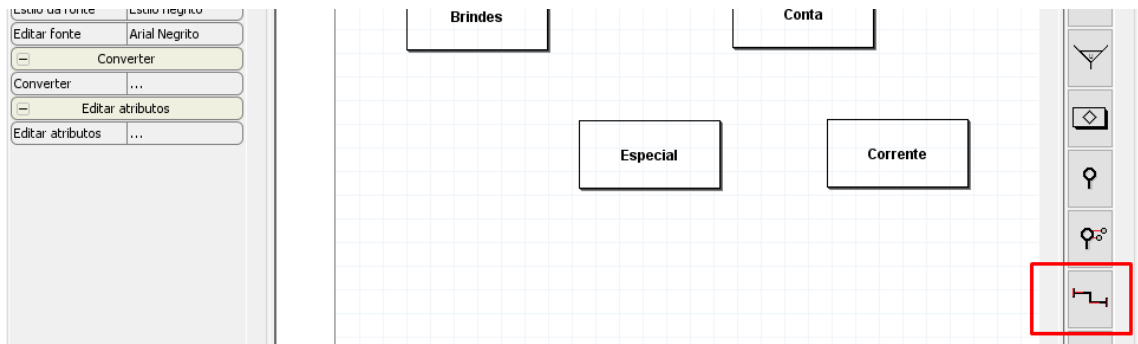


Criamos outra Entidade Clientes e vamos criar todas as outras existentes no estudo de caso.

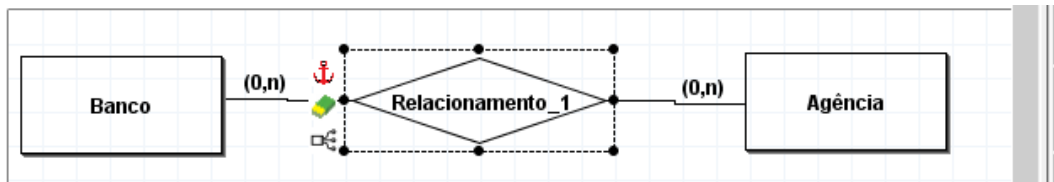


Faremos isto para todas as Entidades do nosso modelo.

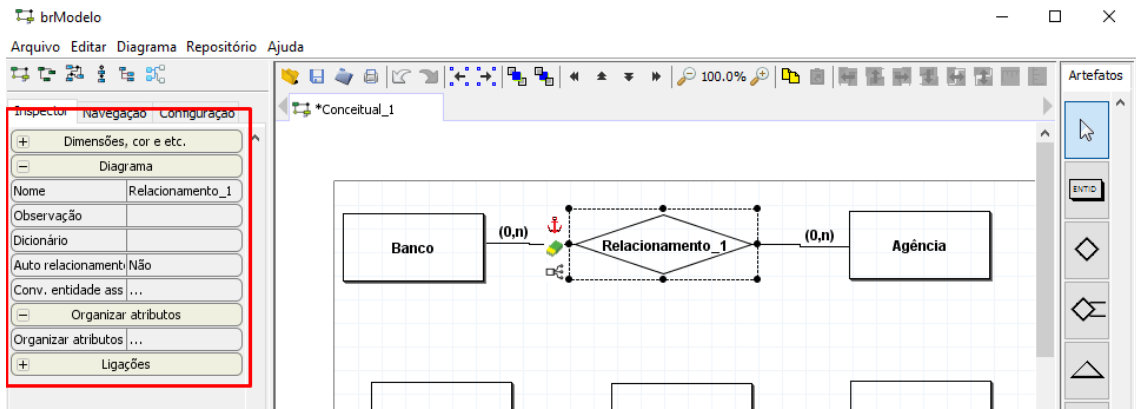
Após termos todas as Entidades, iremos criar os relacionamentos:



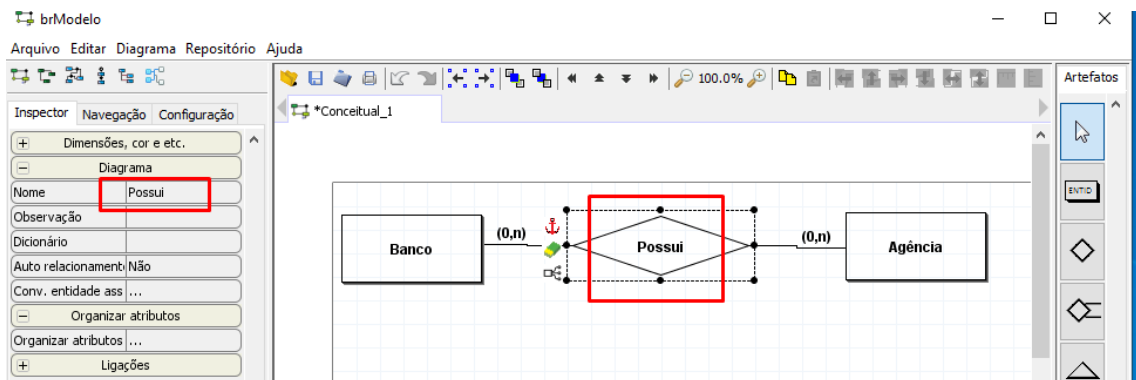
Criando o relacionamento com as Entidades Banco e Agência. Clique no menu à direita no ícone **Criar nova integração entre dois artefatos** e clicamos nas Entidades que se relacionam. Iremos clicar em Banco e Agência.



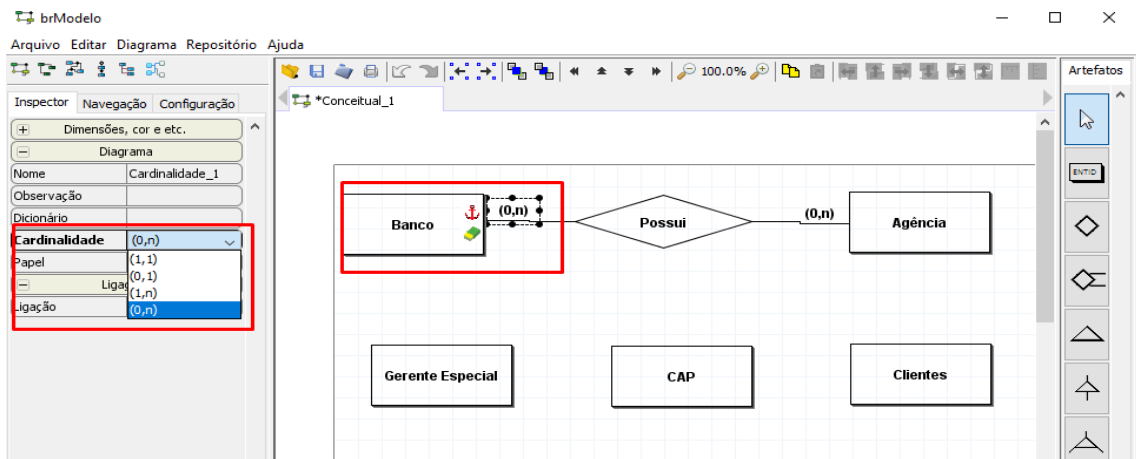
Clicamos sobre a relação para habilitar a janela de propriedade.



Clicamos em nome e alteramos o nome.

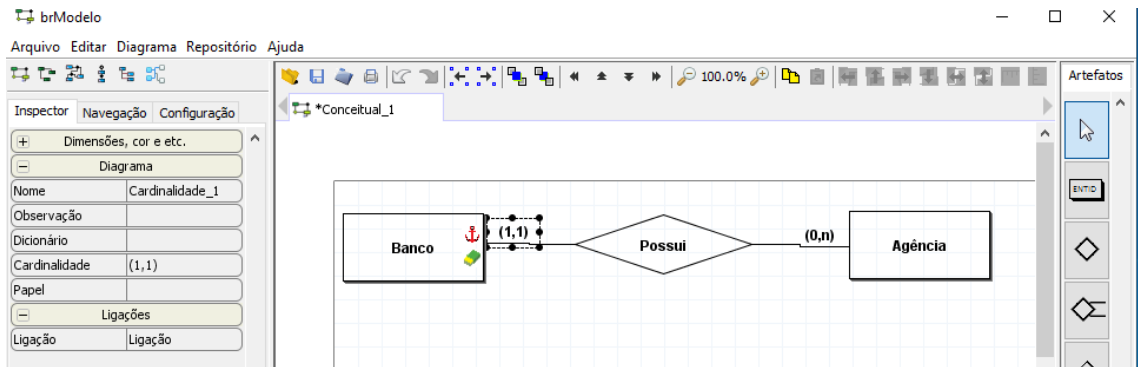


Colocamos o verbo Possui.

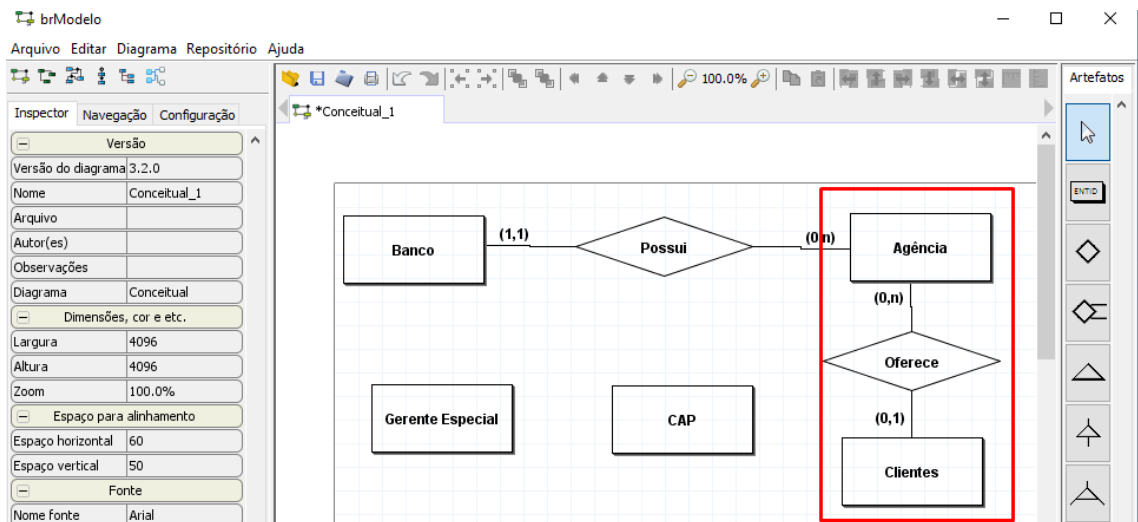


Agora iremos alterar as cardinalidade.

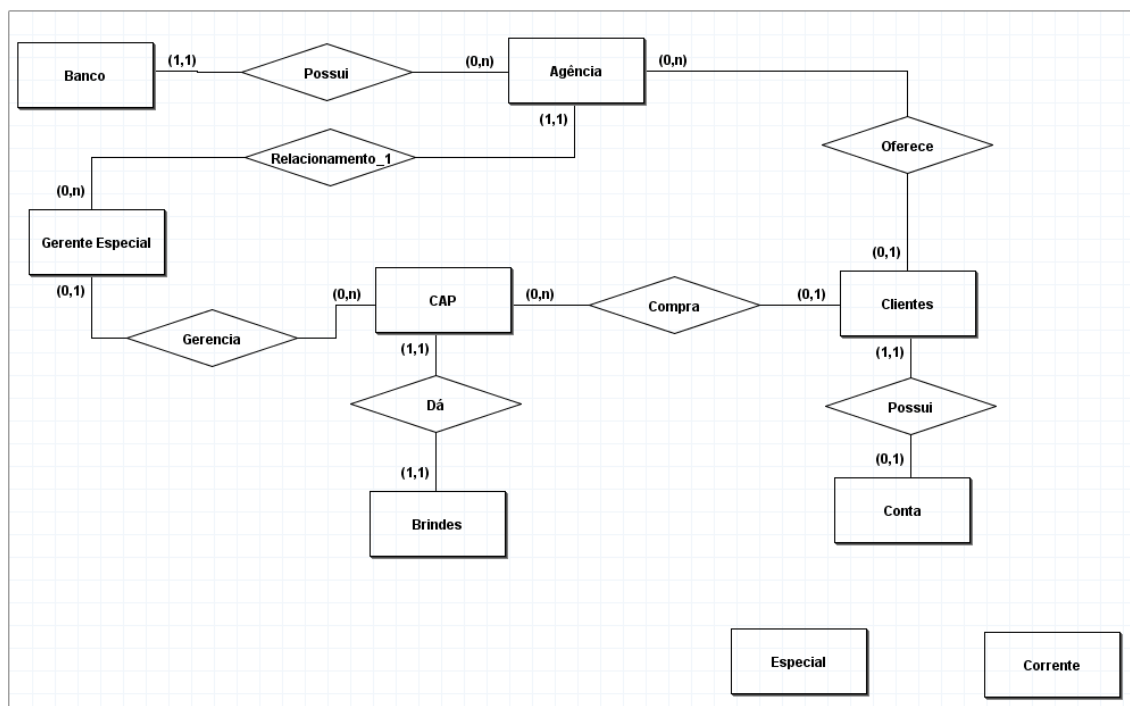
Na janela de propriedades à esquerda, clicamos em Cardinalidade e selecionamos a opção desejada.



Temos então o nosso primeiro relacionamento criado com a cardinalidade.



Outro relacionamento criado entre as Entidades Agência e Clientes.

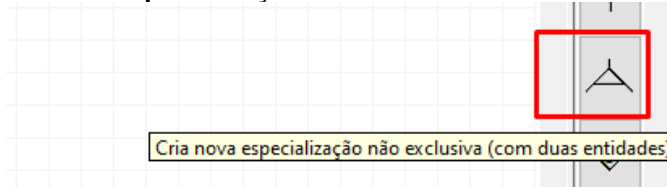


Criamos todos os relacionamentos.

GENERALIZAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO

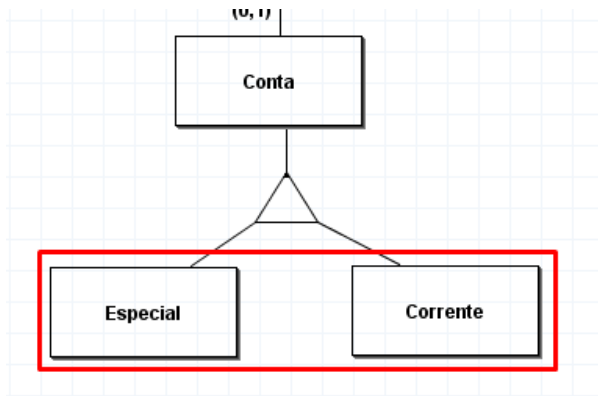
Existem casos em que um conjunto entidade pode ser dividido em categorias, cada qual com atributos específicos, é o caso que iremos utilizar na Entidade Conta que dará origem a duas categorias Especial e Corrente.

Criando especializações:

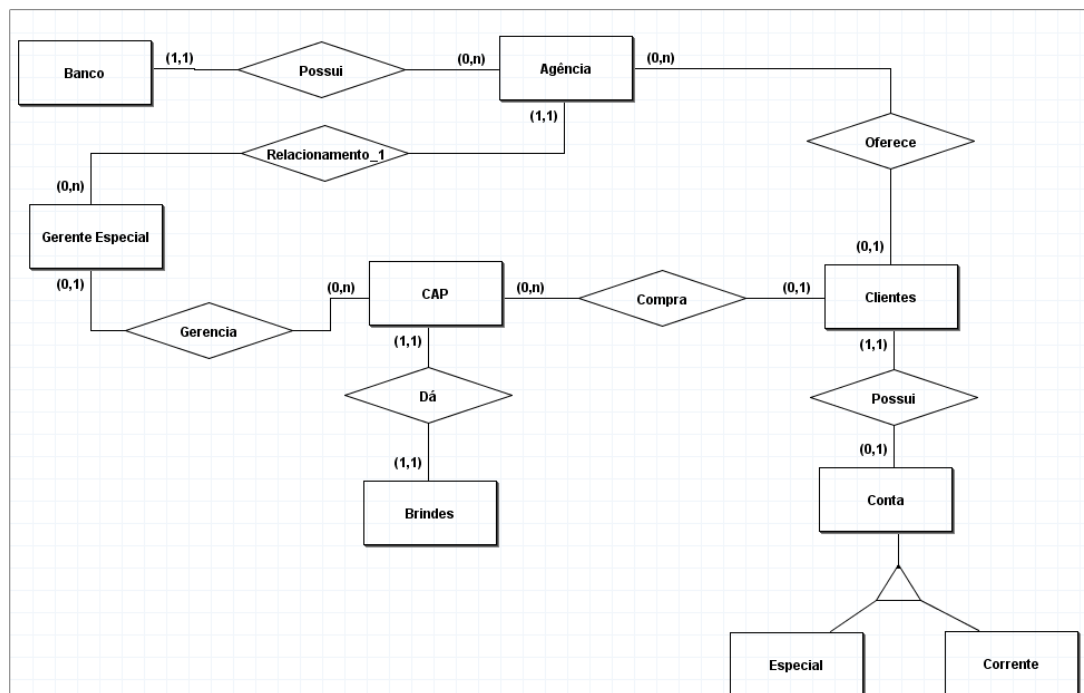


Clicando no ícone à esquerda em **Criar nova especialização não exclusiva (com duas entidades)** no menu de opções à direita.

Clique em cima de conta e temos criado Conta_A e Conta_B. Clique em cima de cada uma e altere o nome na janela de propriedades da direita.

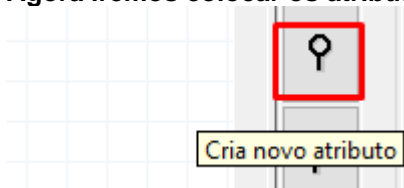


Altere o nome e coloque Conta Especial e Conta Corrente. Criamos as Especializações.

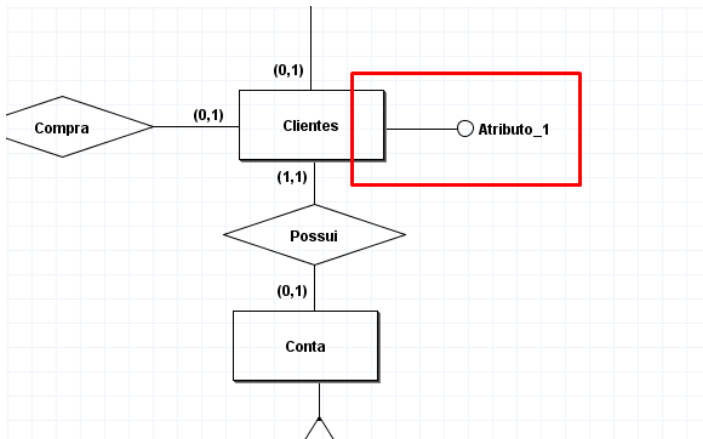


Modelo organizado.

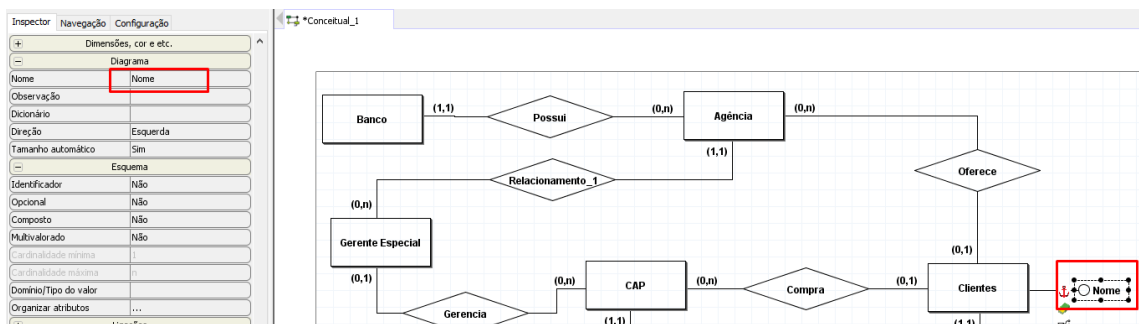
Agora iremos colocar os atributos:



Clicar no menu da direita no ícone **Cria novo atributo**.

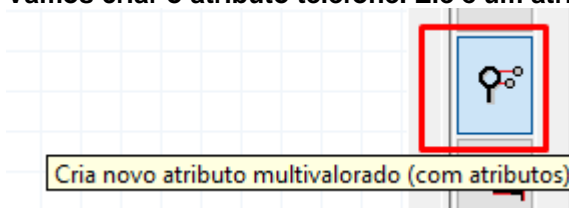


Clicar na Entidade Clientes.

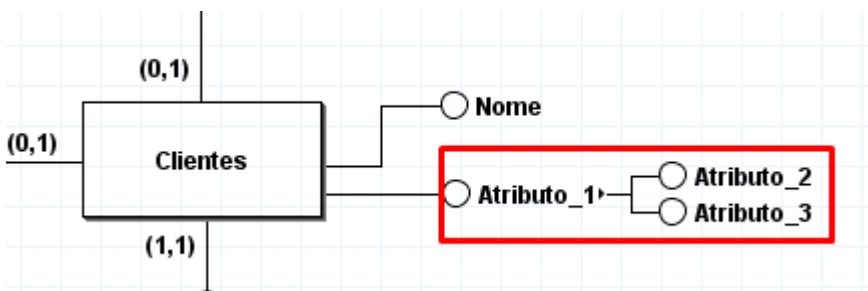


Clicar em cima do atributo e clicar na janela de propriedades do lado esquerdo em cima de nome e alterar o nome. Foi criado o atributo Nome.

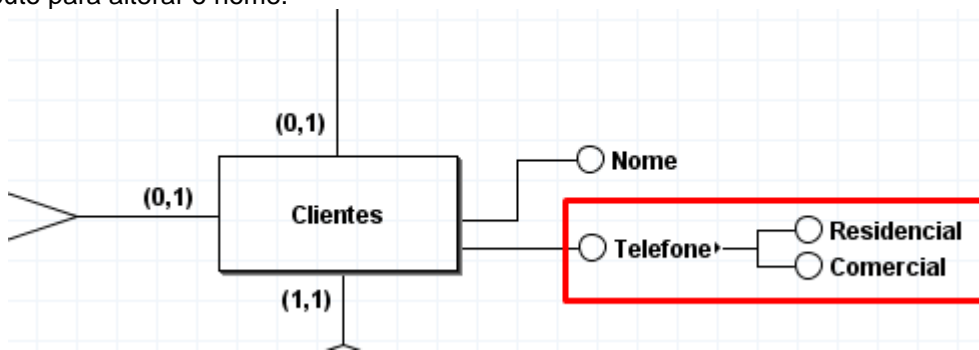
Vamos criar o atributo telefone. Ele é um atributo multivalorado:



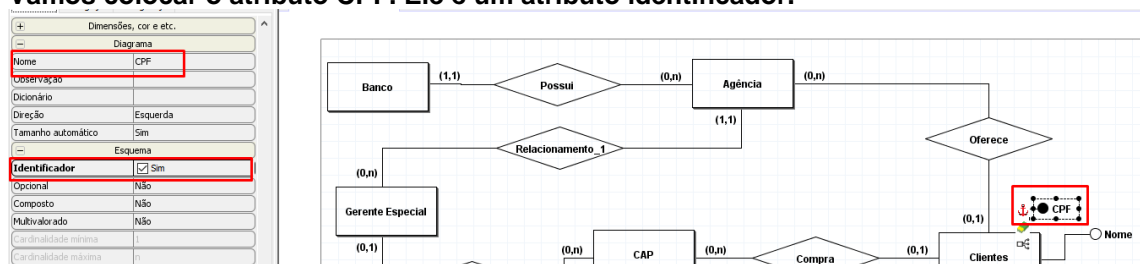
Clicar no menu à direita no ícone **Cria novo atributo multivalorado (com atributos)**.



Clicamos na Entidade Clientes e o atributo foi colocado. Clicamos novamente em cima do atributo para alterar o nome.



Vamos colocar o atributo CPF. Ele é um atributo identificador.

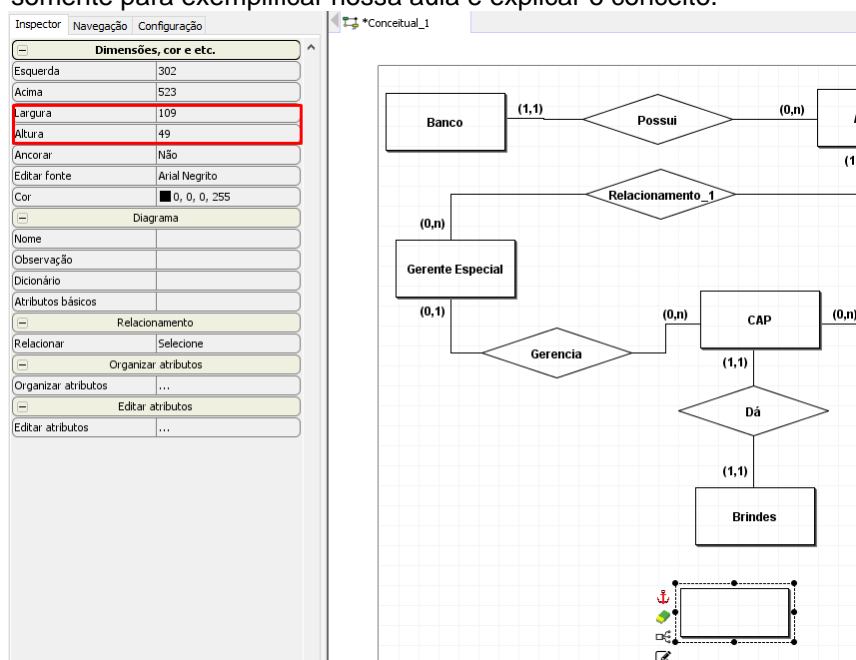


Clicar no menu da esquerda no check **Identificador**.

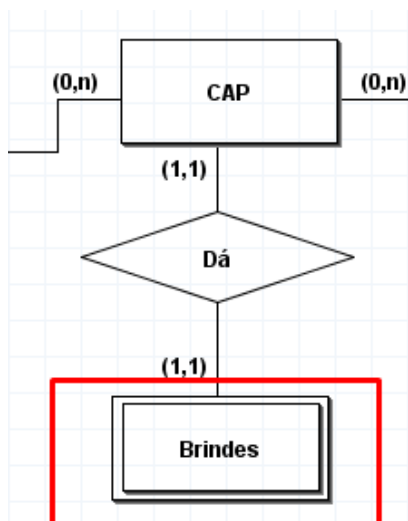
Criaremos agora uma entidade fraca:

Uma **entidade fraca** não possui sequer identidade própria, sendo sua chave primária composta pela chave estrangeira proveniente da entidade dona concatenada a um identificador de si própria (que pode repetir para diferentes instâncias da entidade dona).

A Entidade Brinde é uma entidade fraca, mas o BR Modelo não possui uma representação, então, criaremos outra Entidade e alteraremos sua altura e sua largura. Como disse em nossas aulas, a ideia é que a mesma tenha sua chave, pois como se trata de uma Entidade, mas vamos usar somente para exemplificar nossa aula e explicar o conceito.



Alteramos a Largura para 109 e Altura para 49



Colocamos a nova entidade em cima da entidade Brindes e na janela de propriedades do lado direito, no nome não escrevemos nada.

Temos agora a representação de uma entidade fraca.