



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**



PDE | PRONATEC

PROGRAMA NACIONAL DE ACESSO AO
ENSINO TÉCNICO E EMPREGO

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

ADMINISTRADOR DE BANCO DE DADOS



Nome _____

Endereço _____

Telephone _____

Email _____

Anotações





ADMINISTRADOR DE BANCO DE DADOS

Márcia Cristina Dadalto Pascutti

Versão 1
Ano 2012



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Os textos que compõem estes cursos, não podem ser reproduzidos sem autorização dos editores
© Copyright by 2012 - Editora IFPR

IFPR - INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

Reitor

Prof. Irineu Mario Colombo

Pró-Reitor de Extensão, Pesquisa e Inovação

Silvestre Labiak Junior

Organização

Marcos José Barros

Cristiane Ribeiro da Silva

Projeto Gráfico e Diagramação

Leonardo Bettinelli



Introdução

Unidade 1

O objetivo é apresentar os conceitos básicos da área de banco de dados para que seja possível entender os demais conceitos, como, por exemplo, os modelos, as ferramentas disponíveis, como modelar, implementar uma base de dados e como recuperar dados.

Unidade 2

A primeira etapa do projeto de um banco de dados é a construção de um modelo conceitual, a chamada modelagem conceitual. O objetivo da modelagem conceitual é obter uma descrição abstrata, independente de implementação em computador, dos dados que serão armazenados no banco de dados. A técnica de modelagem mais utilizada é a abordagem entidade-relacionamento. Nesta unidade vamos apresentar os conceitos da abordagem ER.

Unidade 3

Apresenta os conceitos aplicados ao modelo de dados usado nos sistemas gerenciadores de banco de dados do tipo relacional.

Será detalhado como um banco de dados relacional é organizado (que estruturas de dados são usadas, como elas estão relacionadas), mas não discute como um banco de dados relacional pode ser modificado ou acessado, ou seja, não apresenta as linguagens de manipulação de dados, como SQL.

Além dos SGBDs relacionais, existem outros tipos de sistemas no mercado. Entretanto, hoje, há um claro predomínio dos SGBDs relacionais, principalmente fora das plataformas de grande porte. Mesmo nestes ambientes, SGBD relacionais estão gradativamente substituindo os SGBDs de outras abordagens (hierárquica, rede, sistemas proprietários). Além disso, muitos conceitos usados no projeto de BD, como o conceito de normalização, foram criados em combinação com a abordagem relacional. Por esses motivos vamos considerar unicamente a abordagem relacional nesta apostila.

Unidade 4

Nas unidades anteriores, mostraremos duas formas de modelagem de dados, a modelagem conceitual e a modelagem relacional. Estas abordagens propõem modelar os dados em diferentes níveis de abstração. A modelagem conceitual é voltada à modelagem de dados de forma independente do SGBD considerado. Já a abordagem relacional modela os dados no nível do SGBD relacional. Um modelo neste nível de abstração é chamado modelo lógico. Nesta unidade, vamos considerar a relação entre estes dois níveis de modelagem.

Inicialmente, vamos apresentar o projeto lógico de BD relacional. O projeto lógico consta da transformação de um modelo ER em um modelo lógico, que implementa, a nível de SGBD relacional, os dados representados abstratamente no modelo ER. O termo “implementação” significa que ocorre uma transformação de um modelo mais abstrato para um modelo que contém mais detalhes de implementação.





Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Sumário

Unidade 1

INTRODUÇÃO A BANCO DE DADOS.....	7
----------------------------------	---

Unidade 2

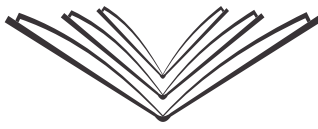
MODELAGEM CONCEITUAL.....	21
ATRIBUTO	22
RELACIONAMENTO.....	24

Unidade 3

MODELO RELACIONAL	37
CHAVE	38

Unidade 4

CONVERSÃO ENTRE OS MODELOS CONCEITUAL E RELACIONAL.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62



Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Unidade 1

INTRODUÇÃO A BANCO DE DADOS

O que são Dados?

“Dados são itens referentes a uma descrição primária de objetos, eventos, atividades e transações que são gravados, classificados e armazenados, mas não chegam a ser organizados de forma a transmitir algum significado específico”.

Os dados compreendem os “fatos conhecidos” em sua forma primária, que podem ser armazenados e que servem de base para a resolução de um problema.

Dado é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação.

O que é Informação?

Os dados úteis é o que chamamos de informação. E esses dados são o que armazenamos em uma base de dados.

Informação é um conjunto de “fatos organizados” de tal forma que adquirem valor adicional (o conhecimento), além do valor do fato em si.

Exemplos:

Dado: data de nascimento: 16/07/69.

Informação: idade: 41 anos.

Dado: soma de preço unitário x quantidade.

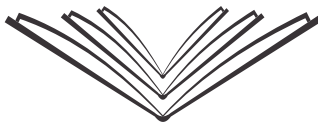
Informação: valor total da fatura: R\$2.500,00.

Por convenção, na área de banco de dados, os termos “dado” e “informação” significam a mesma coisa. Isso ocorre porque devemos armazenar apenas aquilo que é útil para a nossa aplicação. Sendo assim, daqui para a frente, os dois termos serão usados como sinônimos.

O que é Banco de Dados?

Alguns exemplos de banco de dados: lista telefônica, controle do acervo de uma biblioteca, sistema de controle dos recursos humanos de uma empresa.

Unidade 1



Um banco de dados é um conjunto de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários. É uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado inerente.

Armazenar dados em bancos de dados apresenta algumas vantagens, tais como:

- Os bancos de dados armazenam dados substituindo grandes volumes de papéis.
- A obtenção e a atualização dos dados acontecem de forma mais rápida do que um ser humano manipulando papéis.
- Os sistemas de bancos de dados realizam o trabalho repetitivo e monótono.
- Disponibilizam dados atualizados a qualquer momento.

A tecnologia dos bancos de dados permite a manipulação rápida e segura de grandes volumes de dados. Um banco de dados serve para:

- Armazenar grandes volumes de dados.
- Localizar e atualizar rapidamente os dados.
- Organizar os dados em diferentes ordens.
- Produzir listas ou relatórios.
- Gerar estatísticas.

Um banco de dados é formado por vários registros e, principalmente, os bancos de dados que compõem grandes sistemas são **integrados** e **compartilhados**.

Um banco de dados é **integrado** quando armazena dados de diversos arquivos em um só. Com isso praticamente é eliminada a duplicidade de dados (redundância). Veremos o conceito de redundância mais adiante.

Observe o exemplo:

No sistema de uma instituição financeira existem vários arquivos, como, por exemplo, aquele que armazena os dados cadastrais dos clientes (nome, endereço, cidade, UF, CEP, RG, CPF, etc.) e o que armazena as operações realizadas por cada cliente (depósitos, saques, aplicações, etc.). Esse arquivo de operações necessita identificar o cliente que realizou determinada operação, mas não é necessário que ele armazene todos os dados do cliente, pois aconteceria redundância de dados. Ele necessita somente de alguma informação que identifique o cliente (por exemplo, o número da conta corrente) e, a partir dessa informação, é possível conseguir os dados do cliente acessando o outro arquivo.

Um banco de dados é compartilhado quando permite que vários usuários acessem e



compartilhem simultaneamente os mesmos dados. Esse **compartilhamento** só é possível porque o banco de dados é integrado (todos os dados integrados em um único local).

Mesmo com a integração dos dados, pode ser que ocorra alguma redundância de dados entre arquivos diferentes (ou até mesmo seja desejada alguma redundância, para efeito de segurança, em caso de perda de dados). Aceitando o fato de que alguma redundância possa ocorrer, o que deve ser evitado a qualquer custo é a **inconsistência** dos dados, ou seja, os mesmos dados sobre determinado assunto, armazenados em mais de um local, apresentem valores diferentes.

O que é Transação em Banco de Dados?

Uma transação é uma operação realizada com um banco de dados (gravação, leitura, atualização, exclusão, etc.). Algumas questões ligadas às transações são: **atomicidade**, **consistência** e **durabilidade**. Observe um exemplo da transferência de materiais de um estoque para outro:

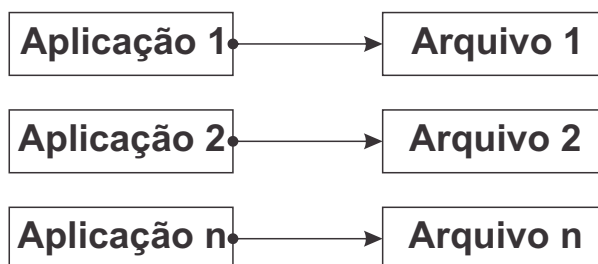
- Se ocorrerem falhas que interrompam o processo de atualização de valores de estoque, o sistema deve manter os valores antigos. Este é o princípio da **atomicidade**.
- Se a transação for completada sem problemas, a soma das quantidades existentes em estoque do produto transferido (nos dois estoques), antes e depois da transação, deve ser a mesma. Este é o princípio da **consistência**.
- Além disso, as novas quantidades de estoque devem se manter, mesmo que ocorram falhas depois de terminada a transação. Este é o princípio da **durabilidade**.

Como começou o Armazenamento de Dados?

No início, os dados eram armazenados em fichas de papel, escritos manualmente ou com auxílio de máquinas de escrever. Com o passar do tempo, a quantidade de fichas aumentou muito, dificultando a recuperação dos dados armazenados. A partir dos anos de 1960, a tecnologia dos sistemas de computação começou a ser usada para armazenar os dados. As primeiras aplicações comerciais que utilizavam banco de dados eram voltadas para determinados setores da empresa. Os bancos de dados eram baseados diretamente nos processos realizados pelo setor. O desenvolvimento fez vários setores passarem pelo processo de informatização, portanto foram construídos diversos sistemas isolados e cada programa tinha os seus arquivos próprios e independentes, como mostra a figura 1.

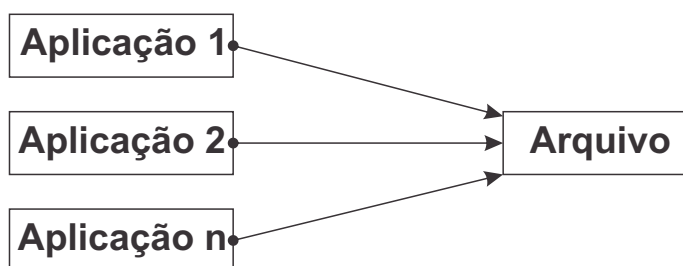


Figura 1 – Sistema com aplicações e arquivos isolados



Esse tipo de sistema apresentava o grande problema da redundância de dados. Em primeiro lugar, dois setores diferentes poderiam utilizar os mesmos dados, portanto eram necessários arquivos diferentes com os mesmos dados, o que poderia causar inconsistência desses dados. Para resolver esse problema, eliminou-se a duplicidade, utilizando a integração dos dados. Ou seja, dados sobre a mesma entidade passaram a ser armazenados em um único arquivo acessados por todas as aplicações, como mostra a figura 2.

Figura 2 – Arquivo integrado

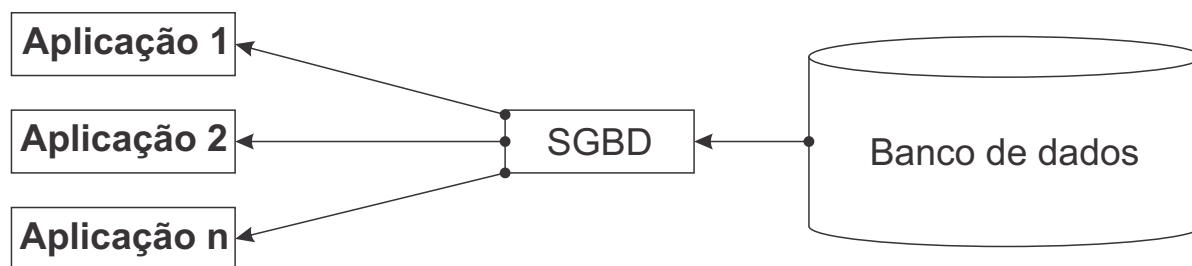


Apesar de resolver o problema da redundância, essa integração dos dados ocasionou outro problema: várias aplicações passaram a compartilhar os mesmos dados integrados em um único arquivo, utilizando a mesma representação. Assim, quando uma aplicação necessitava alterar a estrutura do arquivo compartilhado (por exemplo, acrescentar um novo campo ao arquivo), todas as aplicações que compartilhavam os dados do arquivo eram afetadas, e tinham de ser alteradas. Se as aplicações não fossem alteradas, não conseguiriam mais acessar os dados.

Como solução para esse novo problema, surgiu a ideia de separar as aplicações dos arquivos de dados, colocando um gerenciador para realizar a comunicação entre ambos. Esse gerenciador recebeu o nome de Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), conforme ilustra a figura 3.



Figura 3 – Sistema gerenciador de banco de dados



Nessa configuração, os dados são armazenados em um “depósito geral” (evitando redundância e inconsistência e implantando a integração dos dados) e cada aplicação acessa os dados necessários ao seu funcionamento de forma independente, mas compartilhando os mesmos dados que outras aplicações. Quem realiza a tarefa de gerenciamento desses acessos aos dados é o SGBD. Assim, um dos principais objetivos de um sistema gerenciador de banco de dados é viabilizar a independência entre aplicações e os dados que elas utilizam.

O que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados?

A programação de aplicações em computadores sofreu profundas modificações desde seus primórdios. No início, usando linguagens como COBOL, Basic, C e outras, os programadores incorporavam em um programa toda funcionalidade desejada. O programa continha as operações da interface de usuário, as transformações de dados e cálculos, as operações de armazenamento de dados, bem como as tarefas de comunicação com outros sistemas e programas.

Com o tempo, foram sendo identificadas funcionalidades comuns a muitos programas. Por exemplo, hoje, a grande maioria dos programas comunica-se com os usuários através de interfaces gráficas de janelas. Entretanto, normalmente, os programas não contêm todo o código referente à exibição dos dados na interface, mas utilizam gerenciadores de interfaces de usuário, conjuntos de rotinas que incluem as funcionalidades que um programador vai necessitar frequentemente ao construir uma interface de usuário. Da mesma forma, para comunicar-se com processos remotos, os programas usam gerenciadores de comunicação. Para manter grandes repositórios compartilhados de dados, ou seja, para manter bancos de dados, são usados sistemas gerenciadores de banco de dados.

Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)=Software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados.



Essa modularização de programas tem várias vantagens. A manutenção de programas torna-se mais simples, pois uma separação clara de funções facilita a compreensão dos programas. A produtividade dos programadores também aumenta, já que os programas ficam menores, pois usam funções já construídas.

Os SGBDs permitem que aplicações diferentes possam acessar os mesmos dados ao mesmo tempo, o que implica a necessidade de mecanismos de proteção contra alterações erradas ou consultas a dados por pessoas não autorizadas.

Em um processamento de arquivos, as aplicações (e os usuários) fazem acesso direto aos dados armazenados, mas com os SGBDs o processo é diferente. As aplicações devem solicitar ao SGBD os dados que desejam manipular, o SGBD recupera esses dados do disco e os apresenta para as aplicações. Isso garante um bom nível de segurança no acesso aos dados, pois não existe acesso físico direto por meio das aplicações, o que poderia causar danos aos dados armazenados.

É possível compreender o SGBD como sendo um “interpretador” de uma linguagem de consulta utilizada pelos programas, para buscar, armazenar, excluir ou alterar os dados armazenados, criando um ambiente eficiente para essas operações.

Além disso, os SGBDs devem dar suporte a várias tarefas, tais como:

- Definir e manipular dados.
- Otimizar e executar comandos específicos.
- Cuidar da recuperação de dados perdidos.
- Monitorar o desempenho dos bancos de dados.

Os SGBDs são projetados para gerenciar grandes quantidades de dados, por isso permitem a definição das estruturas de armazenamento dos dados e os mecanismos para manipulação desses dados. Com isso oferecem um controle centralizado dos dados armazenados. Algumas vantagens dessa centralização são:

- Reduzir a redundância dos dados, apesar de que, em alguns casos, a redundância pode ser aceita (ou mesmo necessária) para efeito de melhoria de desempenho. Claro que para existir redundância é necessário um controle muito grande dela para que não exista inconsistência.
- Evitar a inconsistência dos dados utilizando procedimentos de controle e verificação que evitem que erros em aplicações gerem dados conflitantes.

Alguns exemplos de SGBDs: DB2, IMS e Informix (da IBM); Oracle (da Oracle); SQL Server (da Microsoft), Jasmine e Ingres (da CA), Sybase (da Sybase), MySQL(código aberto, atualmente da Oracle).



- Compartilhamento de dados.
- Manutenção da integridade dos dados, garantindo que os dados armazenados são corretos. Por exemplo, no caso de duas pessoas acessarem um sistema de estoque simultaneamente e solicitarem quantidades da mesma peça, o SGBD não deve permitir que as duas transações sejam realizadas, se não existir quantidade suficiente de peças para atender os dois pedidos. Além disso, os SGBDs devem manter “imagens” anteriores à modificação, pois em caso de falhas é possível recuperar os dados originais.
- Aplicação de políticas de segurança para garantir que dados importantes não serão perdidos por ações voluntárias ou involuntárias dos usuários ou por falhas de aplicação ou de equipamentos. Outro aspecto relacionado à segurança é a privacidade dos dados armazenados, ou seja, o SGBD deve controlar o acesso dos usuários aos dados, permitindo somente determinadas ações ou barrando completamente o acesso aos dados.
- Fornecimento de suporte a transações, ou seja, permitir que as aplicações ou usuários possam realizar operações de inclusão, exclusão, alteração, consulta e outras com os dados armazenados.

Outros aspectos importantes sobre os SGBDs são apresentados a seguir:

Facilidade de criação de aplicações: os bancos de dados são criados a partir de modelos conceituais da empresa e como os SGBDs proporcionam dados integrados e com possibilidade de compartilhamento, é muito provável que novas aplicações já encontrem os dados necessários ao seu funcionamento no SGBD, o que facilita bastante o trabalho de quem está criando outras aplicações.

Backup: é uma cópia de todos os dados ou de parte dos dados de um banco de dados, armazenada de forma isolada em outra localidade (por questões de segurança física). Com isso é possível garantir a recuperação de um banco de dados (ou pelo menos uma boa parte dele) em caso de qualquer ocorrência que leve à perda de dados.

Auditoria: os SGBDs dão suporte à auditoria das atividades que são realizadas neles.

O objetivo é garantir a segurança dos dados (sabendo que fez o que com os dados), a integridade e o desempenho. Algumas situações nas quais a auditoria pode ajudar:

- Registros estão sendo excluídos de uma tabela, mas os usuários dizem que nunca excluem registros. Quem está fazendo isso?
- Há suspeitas de que um usuário está tentando sabotar o sistema. Como monitorar suas atividades?



Quem são os usuários de um Banco de Dados?

Os usuários de um banco de dados podem ser divididos em três categorias:

- 1. Administrador do Banco de Dados (DBA):** é o responsável por monitorar e gerenciar todas as bases de dados criadas no SGBD. Também é quem controla as permissões dos usuários, garante que os usuários tenham acesso aos dados, realiza backups, recupera os dados em caso de falhas, garante o melhor desempenho para o banco de dados, monitora serviços de usuários no banco de dados, etc. Normalmente, um DBA é responsável por um SGBD específico, e deve ter estudado e feito cursos para aquele SGBD (por exemplo: DBA Oracle ou DBA SQL Server).
- 2. Analistas de sistemas e programadores de aplicações:** são responsáveis por modelar a base de dados e implementá-la no SGBD escolhido. Também são responsáveis por desenvolver a aplicação (programa escrito em uma linguagem de programação como: Java, PHP, C++, C#, etc.) e conectar essa aplicação à base de dados do sistema.

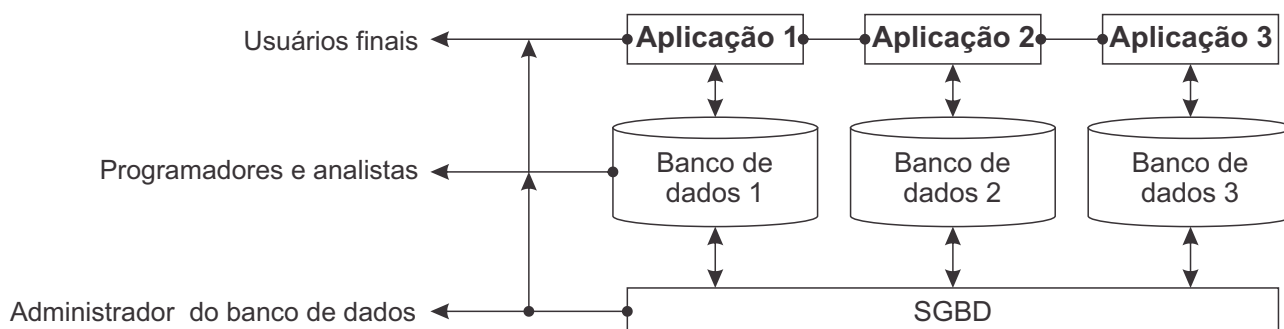
SQL – Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)

Esse usuário precisa conhecer a área de banco de dados, saber modelar uma base de dados e também conhecer a linguagem SQL.

3. Usuários finais: os usuários finais são aquelas pessoas que vão trabalhar diariamente com as aplicações desenvolvidas. São eles os responsáveis pela entrada de dados no banco de dados e pelas alterações nos dados armazenados. Esses usuários não precisam ter nenhum conhecimento sobre banco de dados ou saber qual o SGBD utilizado. Para eles, o banco de dados é transparente, e só interessa que as informações estejam sendo salvas e possam ser recuperadas.

O esquema a seguir ilustra os papéis de cada usuário em uma hierarquia em camadas.

Figura 4 – Acesso dos usuários ao banco de dados





Os administradores de banco de dados devem manter SGBD e monitorar as bases criadas naquele SGBD. Os analistas e programadores são responsáveis tanto pelo desenvolvimento das aplicações quanto pela modelagem e implementação da base de dados. Além disso, eles devem conectar a aplicação à base de dados para que seja possível armazenar e recuperar os dados. Os usuários finais têm acesso apenas à aplicação e toda inserção, alteração, exclusão e consultas aos dados são feitas via aplicação.

O que é um Modelo de Dados?

Um **modelo de (banco de) dados** é uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados. Por exemplo, no caso de um sistema de vendas, o modelo de dados poderia informar que o banco de dados armazena informações sobre produtos e que, para cada produto, são armazenados seu código, descrição e preço. Observe que o modelo de dados não informa quais os produtos que estão armazenados no banco de dados, mas apenas que o banco de dados contém informações sobre produtos.

Modelo de dados = Descrição formal da estrutura de um banco de dados.

Para construir um modelo de dados, usa-se uma **linguagem de modelagem de dados**. Linguagens de modelagem de dados podem ser classificadas de acordo com a forma de apresentar modelos, em linguagens textuais ou linguagens gráficas. Existem linguagens de modelagem para descrever modelos de dados em diferentes níveis de abstração e com diferentes objetivos. Cada representação de um modelo de dados através de uma linguagem de modelagem de dados recebe a denominação **esquema de banco de dados**.

De acordo com a intenção do modelador, um banco de dados pode ser modelado (descrito) em vários níveis de abstração. Um modelo de dados que servirá para explicar a um usuário leigo em informática qual é a organização de um banco de dados provavelmente não conterá detalhes sobre a representação em meio físico das informações. Já um modelo de dados usado por um técnico para otimizar a performance de acesso ao banco de dados conterá mais detalhes de como as informações estão organizadas internamente e, portanto, será menos abstrato.

No projeto de banco de dados, normalmente são considerados dois níveis de abstração de modelo de dados, o do modelo conceitual e o do modelo lógico.

Assim como é possível construir modelos de dados em vários níveis de abstração, também é possível usar diferentes técnicas, aplicando diferentes conceitos ao construir modelos. Ao conjunto de conceitos usados na construção de um modelo denominamos abordagem de modelagem.



Abordagem de modelagem = Conjunto de conceitos usados para construir modelos.

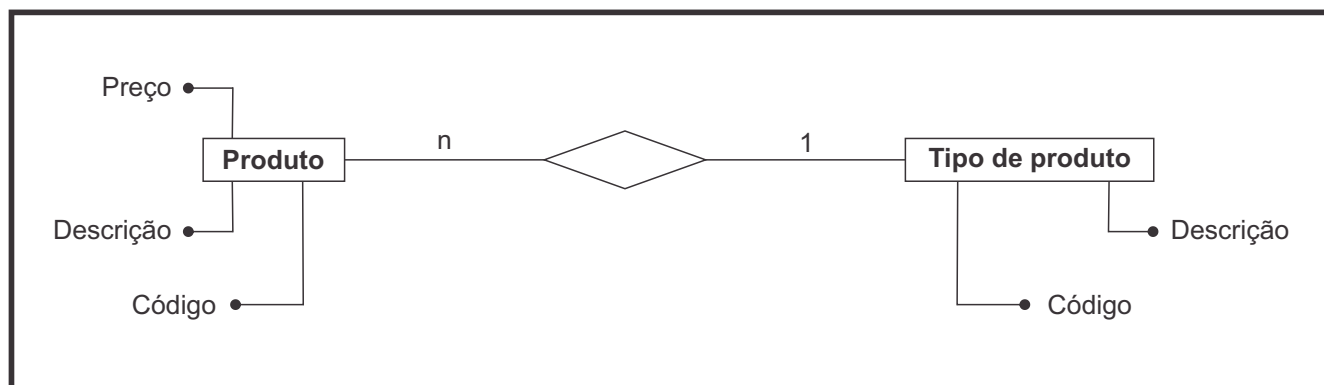
Modelo conceitual

Um modelo conceitual é uma descrição do banco de dados de forma independente de implementação em um SGBD. O modelo conceitual registra que dados podem aparecer no banco de dados, mas não registra como estes dados estão armazenados em nível de SGBD.

Modelo conceitual = Modelo de dados abstrato, que descreve a estrutura de um banco de dados de forma independente de um SGBD particular.

A técnica de modelagem conceitual mais difundida é a abordagem entidade-relacionamento (ER). Nesta técnica, um modelo conceitual é usualmente representado através de um diagrama, chamado diagrama entidade-relacionamento (DER). A figura 5 apresenta um DER parcial para um problema de uma loja de produtos de informática.

Figura 5 – Exemplo de modelo conceitual



Entre outras coisas, este modelo informa que o banco de dados contém dados sobre produtos e sobre tipos de produtos. Para cada produto, o banco de dados armazena o código, a descrição, o preço, bem como o tipo de produto ao qual está associado. Para cada tipo de produto, o banco de dados armazena o código, a descrição, bem como os produtos daquele tipo.

Modelo lógico

Um modelo lógico é uma descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do SGBD. Assim, o modelo lógico é dependente do tipo de SGBD que está sendo usado.



Modelo lógico = Modelo de dados que representa a estrutura de dados de um banco de dados conforme vista pelo usuário do SGBD

Nesta apostila, serão tratados apenas modelos lógicos referentes a SGBD relacional. Em um SGBD relacional, os dados estão organizados na forma de tabelas. A Figura 6 mostra um exemplo de BD relacional projetado a partir do modelo conceitual mostrado na Figura 5.

Figura 6 – Exemplo de tabelas de BD relacional

Tipo de produto

CodTipoProd	DescTipoProd
1	Computador
2	Impressora

Produto

CodProd	DescProd	PrecoProd	CodTipoProd
1	PC desktop modelo x	2.500,00	1
2	PC notebook ABC	3.500,00	1
3	Impressora jato de tinta xx	500,00	2
4	Impressora laser xx	1.500,00	2

Um modelo lógico de um BD relacional deve definir quais as tabelas que o banco contém e, para cada tabela, quais os nomes das colunas. O modelo lógico para o BD em questão é o seguinte:

- TipoDeProduto (CodTipoProd, DescTipoProd)
- Produto (CodProd, DescProd, PrecoProd, CodTipoProd)
- CodTipoProd referencia TipoDeProduto

O modelo lógico descreve a estrutura do banco de dados, conforme vista pelo usuário do SGBD. Detalhes de armazenamento interno de informações, que não têm influência sobre a programação de aplicações no SGBD, mas podem afetar o desempenho das aplicações (por exemplo, as estruturas de arquivos usadas no acesso às informações) não fazem parte do modelo lógico. Estes detalhes são representados no modelo físico. Modelos físicos não são tratados nesta apostila. Eles são usados apenas por profissionais que fazem sintonia de banco de dados, procurando otimizar o desempenho. As linguagens e notações para o modelo físico não são padronizadas e variam de SGBD a SGBD. A tendência em produtos mais modernos é esconder o modelo físico do usuário e transferir a tarefa de otimização ao próprio SGBD.



É importante destacar que somente é possível construir o modelo de dados após todos os requisitos terem sido levantados e analisados, ou seja, após o conhecimento de todas as expectativas dos usuários. Este processo é chamado de Levantamento e Análise de Requisitos.

Quais são as fases de um projeto de Banco de Dados?

O projeto de um novo banco de dados dá-se em três fases, descritas a seguir:

Modelagem Conceitual: A modelagem conceitual refere-se ao desenvolvimento de um modelo inicial da base de dados que reflita as necessidades do usuário. Essa modelagem preocupa-se em descrever quais dados serão armazenados na base de dados e quais dados se relacionam. Para fazer o modelo conceitual, é necessário entender o que o usuário final espera que o sistema armazene e que informações este usuário espera que o sistema disponibilize (como por exemplo, relatórios). Para obter as informações necessárias para desenvolver a modelagem conceitual do sistema, devem-se realizar entrevistas com o usuário para entender os objetivos do sistema e as expectativas que o usuário tem em relação a ele. Um dos principais diagramas dessa etapa é o DER (Diagrama Entidade-Relacionamento).

Modelagem Lógica: A modelagem lógica compreende o processo de descrever como os dados serão armazenados no sistema e como irão se relacionar. Isso significa transformar o modelo conceitual obtido na primeira fase num modelo mais próximo da implementação, em um modelo lógico.

Para banco de dados relacionais, o modelo utilizado nessa fase é o modelo relacional. Também é necessário descrever o dicionário de dados da base de dados nessa etapa. Antes da fase de implementação é necessário, ainda verificar se o modelo está normalizado e em caso negativo deve-se normalizar o modelo.

Projeto Físico: na etapa de projeto físico, o modelo do banco de dados é enriquecido com detalhes que influenciam no desempenho do banco de dados, mas não interferem em sua funcionalidade. O modelo obtido nesse passo é o modelo físico do banco de dados. Alterações neste modelo não afetam as aplicações que usam o banco de dados, já que o modelo não envolve aspectos funcionais do banco de dados. Na prática, o projeto físico é um processo contínuo, que ocorre mesmo depois de o banco de dados já estar implementado e em funcionamento. Este processo normalmente é chamado de sintonia (tuning) de banco de dados.



A fase de modelagem é a principal etapa no desenvolvimento de uma base de dados. Por isso é muito importante que se dedique tempo e esforço no desenvolvimento de uma boa modelagem da base de dados.

Lista de Questões

1. Enumere as principais diferenças entre o desenvolvimento de software com arquivos convencionais e o desenvolvimento de software com SGBD.
2. Descreva quais as vantagens e desvantagens da utilização de um SGBD.
3. Explique quais as ocupações (tarefas de pessoas) relacionadas com a manutenção do funcionamento dos bancos de dados e suas atribuições.
4. Discuta alguns tipos de funcionalidades de banco de dados, ferramentas e suas funções.
5. Um técnico em informática juntamente com um futuro usuário definem formalmente que informações deverão estar armazenadas em um banco de dados a ser construído. O resultado deste processo é um modelo conceitual, um modelo lógico ou um modelo físico?
6. Um programador recebe um documento especificando precisamente a estrutura de um banco de dados. O programador deverá construir um software para acessar o banco de dados através de um SGBD conforme esta estrutura. Esse documento é um modelo conceitual, um modelo lógico ou um modelo físico?
7. UML (Unified Modeling Language) é um conjunto de conceitos usados para modelar um software, que, entre outras coisas, serve para modelar bases de dados no nível conceitual. UML é uma abordagem de modelagem de dados ou um modelo de dados?



A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and cover most of the page area below the book icon.





Unidade 2

MODELAGEM CONCEITUAL

A técnica de modelagem de dados mais difundida e utilizada é a abordagem entidade-relacionamento (ER). Nesta técnica, o modelo de dados é representado através de um modelo entidade-relacionamento (modelo ER). Geralmente, um modelo ER é representado graficamente através de um diagrama entidade-relacionamento (DER). A abordagem ER foi criada em 1976 por Peter Chen, podendo ser considerada como um padrão de fato para a modelagem conceitual. Mesmo as técnicas de modelagem orientada a objetos, que têm surgido nos últimos anos, como a UML, baseiam-se nos conceitos da abordagem ER.

Entidade

O conceito fundamental da abordagem ER é o conceito de entidade.

Entidade = Conjunto de objetos do mesmo tipo do mundo real e sobre os quais se pretende armazenar dados.

Uma entidade representa um conjunto de objetos da realidade modelada. Como o objetivo de um modelo ER é modelar de forma abstrata um BD, interessa-nos somente os objetos sobre os quais se deseja manter informações. Vejamos alguns exemplos. No sistema de informações de vendas que usamos na unidade 1, alguns exemplos de entidades poderiam ser os produtos, os tipos de produtos, as vendas ou as compras. Já em um sistema de contas correntes, algumas entidades podem ser os clientes, as contas correntes, os cheques e as agências. Observe que uma entidade pode representar tanto objetos concretos da realidade (uma pessoa, um automóvel) quanto objetos abstratos (um departamento, um endereço). Em um DER, uma entidade é representada através de um retângulo que contém o nome da entidade. Alguns exemplos são mostrados na figura 7.

Figura 7 - Representação gráfica de entidades



Como dito acima, cada retângulo, cada entidade representa um conjunto de objetos sobre os quais se deseja guardar informações. Assim, no exemplo da figura 7, o primeiro



retângulo designa o conjunto de todas as pessoas sobre as quais se deseja manter informações no banco de dados, enquanto o segundo retângulo designa o conjunto de todos os departamentos sobre os quais se deseja manter informações. Caso seja necessário referir um objeto particular (uma determinada pessoa ou um determinado departamento) fala-se em ocorrência de entidade. Mais recentemente, por influência da programação orientada a objetos, usa-se também o termo "instância" de entidade.

ATRIBUTO

Além de uma entidade representar objetos do mundo real, ela também deve possuir um conjunto de propriedades que a caracterize e a descreva, bem como aos seus objetos. A esse conjunto de propriedades dá-se o nome de atributos.

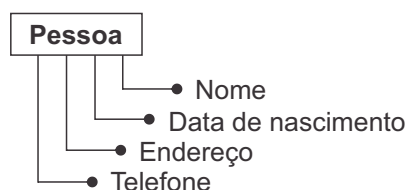
Atributo = Dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento.

Atributos são representados graficamente conforme mostra a figura 8. A figura expressa que cada ocorrência de PESSOA tem associado exatamente um nome, uma data de nascimento, um endereço e um telefone.

O nome dos atributos deve representar o que aquele atributo armazena.

Na prática, muitas vezes os atributos não são representados graficamente, para não sobrecarregar os diagramas, já que entidades podem possuir um grande número de atributos. Prefere-se usar uma representação textual que aparece separadamente do diagrama ER.

Figura 8 – Atributos de uma entidade



Outro exemplo, para uma entidade chamada Cadeira, os possíveis atributos dessa entidade serão: número de pernas, cor, tamanho, peso, altura, tecido, etc.

Uma entidade deve ter ao menos dois atributos. Uma entidade que possui apenas um atributo não é entidade e esse único atributo deveria estar em alguma outra entidade do modelo.

Todo atributo possui um tipo de dado que representa os valores permitidos para aquele



atributo. A esse tipo de dados dá-se o nome de domínio do atributo. Por exemplo: o atributo "número de pernas" da entidade "Cadeira" é do tipo inteiro, ou seja, só permite que sejam armazenados valores inteiros para esse atributo.

Os tipos de dados dependem do SGBD que o desenvolvedor está utilizando. De forma geral, todos os SGBD disponibilizam tipos de dados como: inteiro, caracter, real (ou float), data e hora.

Quando se define o tipo de um atributo, pode-se definir inclusive o tamanho máximo que o atributo vai permitir armazenar. Por exemplo, o atributo "nome" é do tipo caracter (500), ou seja, armazena no máximo 500 caracteres.

Os atributos podem ainda ser divididos em 6 categorias: simples, compostos, monovalorado, multivalorado, derivado e nulo. É importante ressaltar que os atributos podem pertencer a mais de uma categoria ao mesmo tempo. Isso significa que é comum um único atributo ser simples, monovalorado e derivado ao mesmo tempo. A seguir, será explicada e exemplificada cada uma das categorias.

Atributo simples: é o atributo indivisível, que não pode ou não deve ser decomposto. Por exemplo: "CPF", "numero da matrícula", "RG", "preço do produto", etc.

Atributo composto: é o atributo que pode ser decomposto em outros atributos simples. Por exemplo, o atributo "endereço" pode ser decomposto em "nome da rua", "número" e "complemento".

É interessante que atributos compostos sejam decompostos ainda no primeiro diagrama ER, uma vez que isso vai ter que ocorrer obrigatoriamente no modelo relacional. Alguns atributos como, por exemplo, "nome do aluno" pode ser classificado como simples ou composto dependendo da aplicação. Se na aplicação forem realizadas consultas pelo sobrenome do aluno, é interessante que este atributo seja decomposto em dois atributos simples: "primeiro nome" e "sobrenome". Isso ocorre por questão de desempenho.

Atributo monovalorado: é o atributo que permite apenas o armazenamento de um valor por vez. Por exemplo, o atributo "CPF" é monovalorado porque uma pessoa possui apenas um número de CPF. Caso o CPF seja alterado ele é substituído pelo novo valor. Assim, uma pessoa nunca terá cadastrado mais de um CPF no mesmo campo.

Atributo multivalorado: é o atributo que permite armazenar mais de um valor ao mesmo tempo no mesmo campo. Por exemplo, o atributo e-mail pode ser multivalorado uma vez que uma pessoa possui, normalmente, mais de um endereço de e-mail.



O atributo multivalorado deve ser evitado sempre que possível. No entanto, em situações em que não é possível evitá-lo, ele deve ser representado no diagrama como multivalorado. Quando formos passar o DER para o Modelo Relacional, vamos entender o que acontece com esse atributo. Outro ponto importante: quem determina se o atributo é multivalorado ou não, muitas vezes, é o próprio usuário do sistema. No caso do exemplo do atributo "e-mail", o usuário pode determinar que somente seja necessário armazenar um e-mail e sendo assim o atributo deixa de ser multivalorado e passa a ser monovalorado.

Valor nulo é diferente de valor zero!!! O valor nulo (representado por null em banco de dados) significa que aquele campo está vazio.

Atributo nulo: é o atributo que permite que seja inserido um valor nulo para ele. Valor nulo representa a inexistência de um valor, ou seja, significa que o usuário não precisa cadastrar um valor para o atributo e pode deixá-lo vazio. Em algumas situações, é inevitável que permitamos valores nulos para os atributos. Vamos usar novamente o atributo "e-mail" como exemplo. Como nem todas as pessoas possuem e-mail, esse atributo deve permitir valores nulos, porque se ele não permitir algumas pessoas não poderão se cadastrar ou terão que criar um e-mail para poder efetivar o cadastro. Novamente é o usuário quem, muitas vezes, vai definir se um atributo é obrigatório ou não.

O valor nulo na base de dados pode levar o banco a ficar inconsistente e ter baixo desempenho. Mesmo que o atributo não seja obrigatório, é interessante que ele receba um valor padrão (default) via aplicação ou via SGBD para evitar os valores nulos.

Atributo derivado: é o atributo cujo valor para ele deriva de outro(s) atributo(s). Por exemplo, suponha que a sua entidade se chame compra e que ela tenha os seguintes atributos: "número da compra", "data da compra", "valor da compra", "percentual de desconto" e "valor da compra com o desconto". O valor para este último atributo é calculado considerando-se o "valor da compra" e o "percentual de desconto". Assim, esse atributo é derivado porque seu valor deriva dos valores de outros atributos e é calculado automaticamente pela aplicação ou pelo SGBD.

RELACIONAMENTO

Uma das propriedades sobre as quais pode ser desejável manter informações é a associação entre objetos. Exemplificando, pode ser desejável saber quais pessoas estão associadas a quais departamentos em uma organização. A propriedade de entidade que



especifica as associações entre objetos é o relacionamento.

Relacionamento = Conjunto de associações entre ocorrências de entidades.

Em um DER, um relacionamento é representado através de um losango, ligado por linhas aos retângulos representativos das entidades que participam do relacionamento. A Figura 9 apresenta um DER contendo duas entidades, PESSOA e DEPARTAMENTO, e um relacionamento, LOTAÇÃO.

Figura 9 – Representação gráfica de relacionamento



Este modelo expressa que o BD mantém informações sobre:

- um conjunto de objetos classificados como pessoas (entidade PESSOA);
- um conjunto de objetos classificados como departamentos (entidade DE-PARTAMENTO); e
- um conjunto de associações, cada uma ligando um departamento a uma pessoa (relacionamento LOTAÇÃO).

Cardinalidade de relacionamentos

Cardinalidade (mínima, máxima) de entidade em relacionamento = Número (mínimo, máximo) de ocorrências de entidade associadas a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento.

Para fins de projeto de banco de dados, uma propriedade importante de um relacionamento é a de quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência através do relacionamento. Esta propriedade é chamada de cardinalidade de uma entidade em um relacionamento. Há duas cardinalidades a considerar: a cardinalidade máxima e a cardinalidade mínima.



Cardinalidade máxima

Para exemplificar o conceito de cardinalidade, vamos retomar o exemplo da figura 9. Vamos considerar as cardinalidades máximas descritas abaixo.

- Entidade EMPREGADO tem cardinalidade máxima 1 no relacionamento LOTAÇÃO.

Isso significa que uma ocorrência de EMPREGADO pode estar associada a no máximo uma ocorrência de DEPARTAMENTO ou, em outros termos, que um empregado pode estar lotado em no máximo um departamento.

- Entidade DEPARTAMENTO tem cardinalidade máxima 120 no relacionamento LOTAÇÃO.

Isso significa que uma ocorrência de DEPARTAMENTO pode estar associada a no máximo 120 ocorrências de EMPREGADO ou, em outros termos, que um departamento pode ter nele lotado no máximo 120 empregados.

Para o projeto de banco de dados, especialmente de bancos de dados relacionais, não é necessário distinguir entre diferentes cardinalidades máximas maiores que um. Por este motivo, apenas duas cardinalidades máximas são geralmente consideradas:

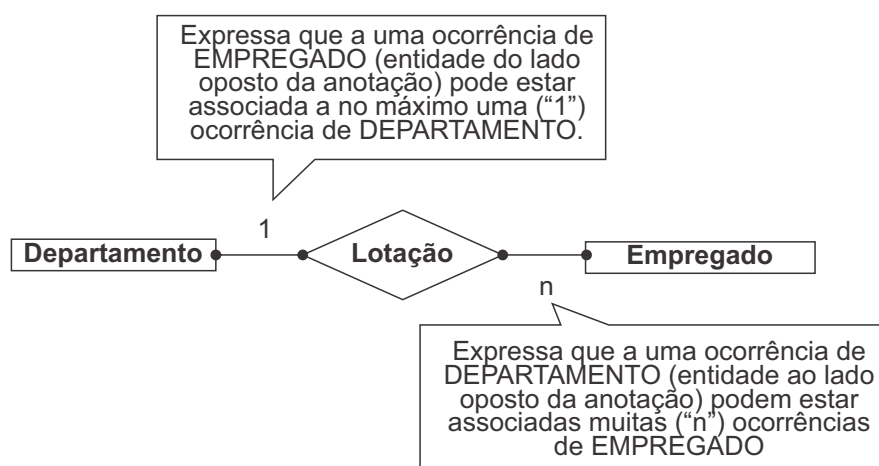
- A cardinalidade máxima um (**1**); e
- A cardinalidade máxima ilimitada, usualmente chamada de cardinalidade máxima "muitos" e referida pela letra **n**.

Assim, no exemplo acima, diz-se que a cardinalidade máxima da entidade DEPARTAMENTO no relacionamento LOTAÇÃO é **n**.

Em um DER, a cardinalidade máxima é representada conforme indicado na Figura 10. Observe a convenção usada. À primeira vista, ela pode parecer pouco natural, já que a cardinalidade vai anotada "do outro lado" do relacionamento ao qual se refere. Exemplificando, a cardinalidade máxima da entidade EMPREGADO no relacionamento LOTAÇÃO é anotada junto ao símbolo da entidade DEPARTAMENTO.



Figura 10 – Representação gráfica de cardinalidade máxima

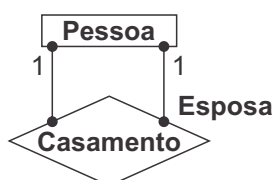


Classificação de relacionamentos binários

A cardinalidade máxima pode ser usada para classificar relacionamentos binários. Um relacionamento binário é aquele cujas ocorrências contêm duas ocorrências de entidade. Podemos classificar os relacionamentos binários em n:n, 1:n e 1:1. As figuras 11, 12 e 13 apresentam exemplos de relacionamentos com cardinalidades máximas 1:1, 1:n e n:n, respectivamente. A seguir comentamos a interpretação de alguns relacionamentos apresentados nestas figuras.

Na figura 11, no relacionamento CASAMENTO, as cardinalidades máximas expressam que uma pessoa pode possuir no máximo um marido e que uma pessoa pode possuir no máximo uma esposa. Mais precisamente, as cardinalidades expressam que uma instância de pessoa pode estar associada via relacionamento a no máximo uma instância de pessoa no papel de esposa e vice-versa, uma instância de pessoa pode estar associada via relacionamento a no máximo uma instância de pessoa no papel de marido.

Figura 11 – Relacionamento 1:1



Observe que o relacionamento CASAMENTO (figura 11) é também um relacionamento binário, apesar de envolver apenas uma entidade. O que determina o fato de o relacionamento ser binário é o número de ocorrências de entidade que participam de cada ocorrência do relacionamento. De cada ocorrência de CASAMENTO participam exatamente duas ocorrências.

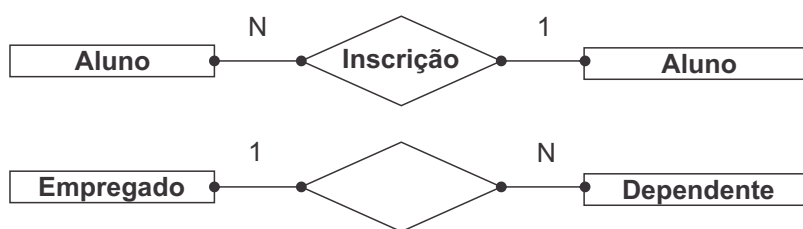


as da entidade PESSOA (um marido e uma esposa).

A figura 12 mostra exemplos de relacionamentos 1:n. O relacionamento INSCRIÇÃO modela a inscrição de alunos em uma universidade pública, onde existe a restrição de um aluno estar inscrito em no máximo um curso.

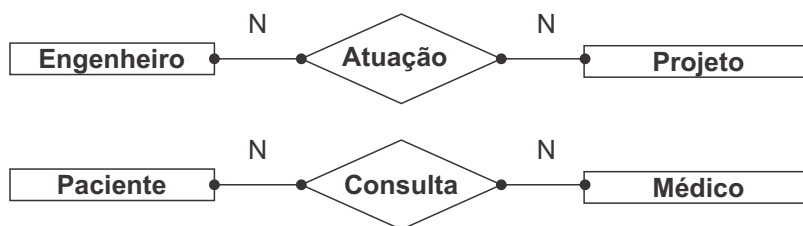
O relacionamento entre as entidades EMPREGADO e DEPENDENTE (figura 12) modela a associação entre um empregado e seus dependentes para fins de imposto de renda. Neste caso, um dependente pode estar associado a no máximo um empregado. Cabe observar que, no DER, não foi anotado o nome do relacionamento. No caso de no DER não constar o nome do relacionamento, este é denominado pela concatenação de nomes das entidades participantes. Assim, neste caso, o relacionamento é denominado EMPREGADO-DEPENDENTE.

Figura 12 – Relacionamentos 1:N



O tipo menos restrito de relacionamento é o de cardinalidade n:n. A figura 13 apresenta alguns relacionamentos deste tipo.

Figura 13 – Relacionamentos N:N



Cardinalidade mínima

Além da cardinalidade máxima, outra informação que pode ser representada por um modelo ER é o número mínimo de ocorrências de entidade associadas a uma ocorrência de uma entidade através de um relacionamento. Para fins de projeto de BD, consideram-se apenas duas cardinalidades mínimas: a cardinalidade mínima 0 e a cardinalidade mínima 1.



A cardinalidade mínima 1 também recebe a denominação de "associação obrigatória", já que ela indica que o relacionamento deve obrigatoriamente associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da entidade em questão. Com base na mesma linha de raciocínio, a cardinalidade mínima 0 recebe a denominação "associação opcional".

A cardinalidade mínima é anotada no diagrama junto à cardinalidade máxima, conforme mostrado na figura 14. Nesta figura, aparece novamente o exemplo da alocação de empregados a mesas. Aqui, a cardinalidade mínima é usada para especificar que cada empregado deve ter a ele alocada obrigatoriamente uma mesa (cardinalidade mínima 1) e que uma mesa pode existir sem que a ela esteja alocado um empregado (cardinalidade mínima 0).

Figura 14 – Cardinalidade mínima de relacionamento



Exemplo de uso de entidades e relacionamentos

A figura 15 apresenta um exemplo de um modelo ER mais abrangente que os anteriores, envolvendo diversas entidades e relacionamentos. Como se vê, um diagrama ER é apresentado na forma de um grafo. A distribuição dos símbolos de DER no papel é totalmente arbitrária e não tem maior significado do ponto de vista formal. Entretanto, para tornar o diagrama mais legível é comum evitar cruzamentos de linhas. Para isso, a recomendação geral é a posicionar os retângulos representativos de entidades que participam de muitos relacionamentos no centro do diagrama.

O modelo da figura 15 é uma parte do modelo de dados de um sistema de controle acadêmico de uma universidade fictícia. O modelo descreve o seguinte:

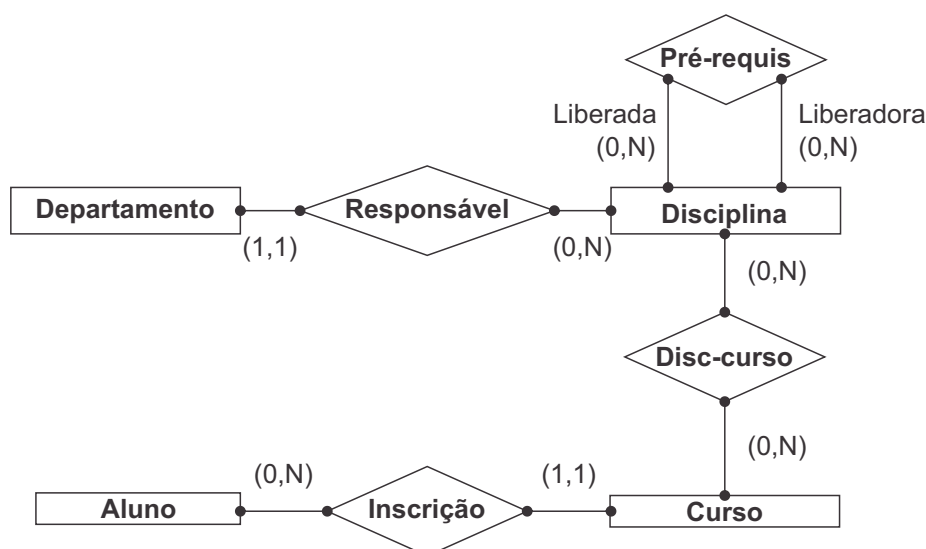
- Deseja-se manter informações sobre alunos, cursos, disciplinas e departamentos.
- Além disso, deseja-se manter informações sobre a associação de alunos a cursos, de disciplinas a cursos, de disciplinas a departamentos, bem como de disciplinas a suas disciplinas pré-requisitos.



Através das cardinalidades expressa-se que:

- Cada disciplina possui exatamente um departamento responsável, e um departamento é responsável por muitas disciplinas, inclusive por nenhuma. Note-se que, apesar de sabermos que os departamentos em uma universidade existem para ser responsáveis por disciplinas, especificamos a cardinalidade mínima de DEPARTAMENTO em RESPONSÁVEL como sendo "0". Com isto admitimos a possibilidade de existirem departamentos vazios. Esta cardinalidade foi especificada considerando o estado do banco de dados imediatamente após a criação de um novo departamento, bem como o estado imediatamente após a eliminação da última disciplina de um departamento. Da forma como a restrição foi especificada, é possível incluir o departamento em uma transação, para, depois, em transações subsequentes, vinculá-lo às disciplinas sob sua responsabilidade. Se tivesse sido especificada a cardinalidade mínima "1", ao menos uma disciplina teria que ser vinculada ao departamento já na própria transação de inclusão do departamento. Como se observa da discussão acima, para especificar as cardinalidades mínimas é necessário possuir conhecimento sobre a ordem de execução das transações de inclusão e exclusão das entidades.
- Uma disciplina pode possuir diversos pré-requisitos, inclusive nenhum. Uma disciplina pode ser pré-requisito de muitas outras disciplinas, inclusive de nenhuma.
- Uma disciplina pode aparecer no currículo de muitos cursos (inclusive de nenhum) e um curso pode possuir muitas disciplinas em seu currículo (inclusive nenhuma).
- Um aluno está inscrito em exatamente um curso e um curso pode ter nele inscritos muitos alunos (inclusive nenhum).

Figura 15 – DER para o controle acadêmico de uma universidade

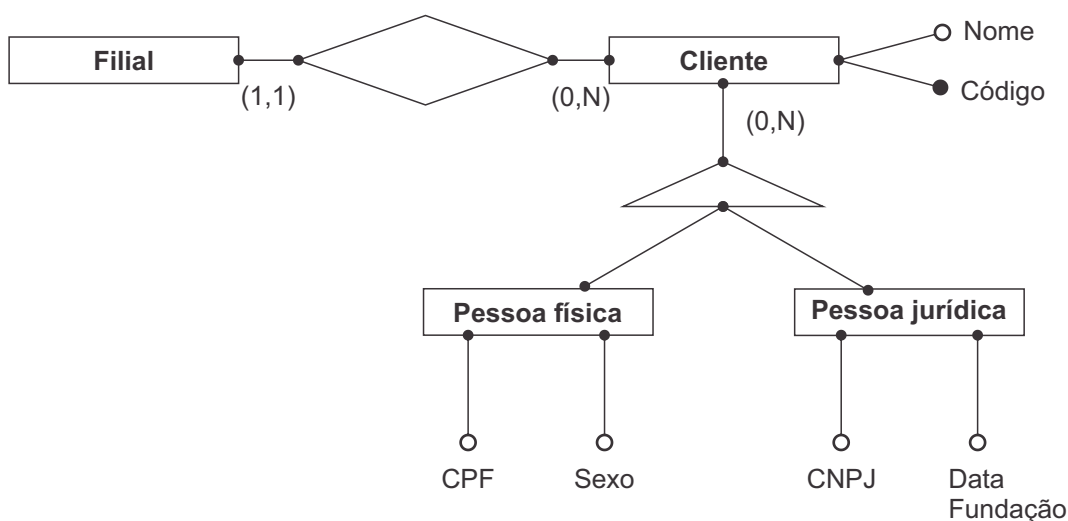




Generalização/Especialização

Além de relacionamentos e atributos, propriedades podem ser atribuídas a entidades através do conceito de generalização/especialização. A partir deste conceito é possível atribuir propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências (especializadas) de uma entidade genérica. No DER, o símbolo para representar generalização/especialização é um triângulo isósceles, conforme mostra a Figura 16. A generalização/especialização mostrada nesta figura expressa que a entidade **CLIENTE** é dividida em dois subconjuntos, as entidades **PESSOA FÍSICA** e **PESSOA JURÍDICA**, cada uma com propriedades próprias.

Figura 16 – Generalização/especialização



Associada ao conceito de generalização/especialização está a ideia de herança de propriedades. Herdar propriedades significa que cada ocorrência da entidade especializada possui, além de suas próprias propriedades (atributos, relacionamentos e generalizações/especializações), também as propriedades da ocorrência da entidade genérica correspondente. Assim, segundo o DER da figura 16, a entidade **PESSOA FÍSICA** possui, além de seus atributos particulares, CPF e sexo, também todas as propriedades da ocorrência da entidade **CLIENTE** correspondente, ou seja, os atributos nome e código, o seu identificador (atributo código), bem como o relacionamento com a entidade **FILIAL**. Resumindo, o diagrama expressa que toda pessoa física tem como atributos nome, código, CPF e sexo, é identificada pelo código e está obrigatoriamente relacionada a exatamente uma filial. Da mesma maneira, toda pessoa jurídica tem como atributos nome, código, CNPJ e tipo de organização, é identificada pelo código e está obrigatoriamente relacionada a exatamente uma filial.



Entidade Associativa

Um relacionamento é uma associação entre entidades. Na modelagem ER não foi prevista a possibilidade de associar uma entidade com um relacionamento ou então de associar dois relacionamentos entre si. Na prática, quando estamos construindo um novo modelo ER ou modificando um modelo ER existente, surgem situações em que é desejável permitir a associação de uma entidade a um relacionamento. A título de exemplo, considere-se o modelo da figura 17.

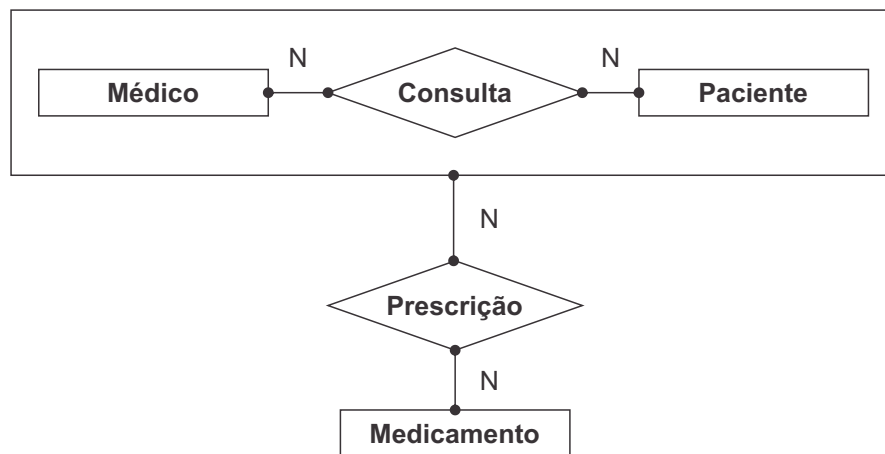
Figura 17 – DER a ser modificado



Suponha que seja necessário modificar este modelo da seguinte forma. É necessário saber que medicamentos existem e que medicamentos foram prescritos em cada consulta. Para saber que medicamentos existem, cria-se uma nova entidade, MEDICAMENTO. A questão agora é: com que entidade existente deve estar relacionada a nova entidade? Se MEDICAMENTO fosse relacionado a MÉDICO, ter-se-ia apenas a informação de que médico prescreveu que medicamentos, faltando a informação do paciente que os teve prescritos. Por outro lado, se MEDICAMENTO fosse relacionado à PACIENTE, faltaria a informação do médico que prescreveu o medicamento. Assim, deseja-se relacionar o medicamento à consulta, ou seja, deseja-se relacionar uma entidade (MEDICAMENTO) a um relacionamento (CONSULTA), o que não está previsto na abordagem ER. Para tal, foi criado um conceito especial, o de entidade associativa. Uma entidade associativa nada mais é que a redefinição de um relacionamento, que passa a ser tratado como se fosse também uma entidade. Graficamente, isso é feito como mostrado na figura 18. O retângulo desenhado ao redor do relacionamento CONSULTA indica que este relacionamento passa a ser visto como uma entidade (associativa, já que é baseada em um relacionamento). Sendo CONSULTA também uma entidade, é possível associá-la através de relacionamentos a outras entidades, conforme mostra a figura.

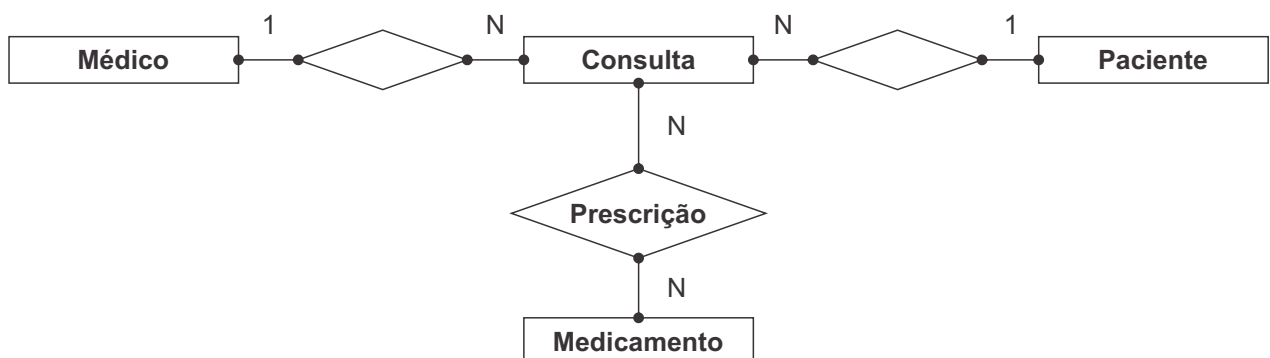


Figura 18 – Entidade associativa



Caso não se desejasse usar o conceito de entidade associativa, seria necessário transformar o relacionamento CONSULTA em uma entidade, que então poderia ser relacionada a MEDICAMENTO, conforme mostrado na figura 19.

Figura 19 – Substituindo relacionamento por entidade



No modelo da figura, o relacionamento foi substituído por uma entidade homônima, junto com dois relacionamentos. Para manter a equivalência com o modelo anterior (figura 18), uma consulta está relacionada com exatamente um médico e exatamente um paciente (a cardinalidade mínima e máxima é um). Uma consulta é identificada pelo paciente e pelo médico a ela ligados. Tendo substituído o relacionamento CONSULTA pela entidade, basta relacionar a entidade CONSULTA com a entidade MEDICAMENTO.

Observe-se que o diagrama da figura 19 é equivalente ao diagrama da figura 18. Equivalente aqui significa que ambos geram o mesmo banco de dados relacional.



Lista de questões

1. Explique para que serve o Diagrama de Entidade-Relacionamento.
2. Explique quando um diagrama de ER deve ser construído? Quem é responsável pela sua construção?
3. Defina o que é uma entidade e dê pelo menos três exemplos de entidades (diferentes dos apresentados nesta unidade).
4. Para cada entidade que você apresentou no exercício 3, cite 4 atributos e diga qual o domínio de cada atributo.
5. Explique quais os tipos de atributos que podemos ter. Para cada tipo de atributo, cite 3 exemplos.
6. Descreva em quais situações devemos fazer uma generalização. Dê um exemplo diferente do apresentado nesta unidade.
7. Construa um DER que modela a mesma realidade que é modelada pelo DER da figura abaixo, usando apenas relacionamentos 1:N.



8. Explique a diferença entre uma entidade e uma ocorrência de entidade. Exemplifique.
9. Construa um DER onde o conceito de entidade associativa é usado.
10. Desenhe o DER e coloque os atributos para cada entidade de acordo com a situação descrita a seguir.
11. Uma turma de segundo ano do Ensino Médio resolveu formar um clube do livro. Como esses alunos são do curso Técnico em Informática, eles resolveram desenvolver um sistema para controlar isso. O clube vai funcionar assim: Cada aluno deve selecionar alguns livros que tenha em casa para disponibilizar ao clube. Esses livros serão colocados em caixas separadas por área (por exemplo: romance, ficção, policial, etc.) Sobre o livro, é necessário saber: nome do livro, nome do autor, editora, ano de publicação, código da área, nome da área e ISBN. Não pode haver livros repetidos. Sobre os alunos, precisamos saber a matrícula do aluno, nome, telefone e turma a que ele pertence. Os livros podem ser emprestados pelos alunos cadastrados, e quando isso acontece é necessário saber a data do empréstimo e a data da devolução. Se um aluno atrasar a devolução mais de uma vez ele

será banido do grupo.

12. Desenhe o DER e coloque os atributos para cada entidade de acordo com a situação descrita a seguir.

Uma concessionária que trabalha com venda de veículos deseja criar uma base de dados para o seu negócio. Para qualquer veículo, sabemos o número do chassi, número da placa, cor, ano de fabricação, quilometragem, código da marca, nome da marca, código do modelo e nome do modelo. Todo carro pertence a um modelo, e este modelo pertence a uma marca. Como a concessionária vende veículos usados de diferentes marcas, é interessante haver um cadastro para as marcas e um cadastro para os modelos. Uma pessoa pode assumir um dos seguintes papéis em relação à concessionária: corretor ou comprador. Sobre o comprador do veículo, tem-se CPF, nome, estado civil e, se for casado, os dados do cônjuge (como nome e CPF). Sobre os corretores, tem-se número da matrícula, nome e data de admissão. Um corretor negocia com um comprador a venda de um veículo. Sobre a venda, são necessárias as seguintes informações: data da venda, valor da venda e valor da comissão do corretor.

Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and cover most of the page area below the book icon.





Unidade 3

MODELO RELACIONAL

Esta unidade apresenta os conceitos aplicados ao modelo de dados usado nos sistemas gerenciadores de banco de dados do tipo relacional.

Será detalhado como um banco de dados relacional é organizado (que estruturas de dados são usadas, como elas estão relacionadas), mas não discute como um banco de dados relacional pode ser modificado ou acessado, ou seja, não apresenta as linguagens de manipulação de dados, como SQL.

Além dos SGBDs relacionais, existem outros tipos de sistemas no mercado. Entretanto, hoje, há um claro predomínio dos SGBDs relacionais, principalmente fora das plataformas de grande porte. Mesmo nestes ambientes, SGBD relacionais estão gradativamente substituindo os SGBDs de outras abordagens (hierárquica, rede, sistemas proprietários). Além disso, muitos conceitos usados no projeto de BD, como o conceito de normalização, foram criados em combinação com a abordagem relacional. Por esses motivos vamos considerar unicamente a abordagem relacional nesta apostila.

Composição de um banco de dados relacional

Um banco de dados relacional é composto de tabelas ou relações. A terminologia tabela é mais comum nos produtos comerciais e na prática. Já a terminologia relação foi utilizada na literatura original sobre a abordagem relacional (daí a denominação "relacional") e é mais comum na área acadêmica.

Tabela

Uma tabela é um conjunto não ordenado de linhas (tuplas, na terminologia acadêmica). Um exemplo de tabela (tabela Empregado) é apresentado na figura 20. No exemplo, a tabela armazena dados sobre empregados de uma organização.

Cada linha é composta por uma série de campos (valor de atributo, na terminologia acadêmica). No exemplo, cada linha da tabela corresponde a um empregado e cada campo é uma informação referente a este empregado (seu código, seu nome,...).

Cada campo é identificado por um nome de campo (nome de atributo, na terminologia acadêmica). Na representação gráfica (Figura 20) os nomes de campo são representados no cabeçalho da tabela. No exemplo, os nomes de campo são `CodigoEmp`, `Nome`, `codigoDepto` e `CategFuncional`.



Figura 20 – Tabela – Empregado

CodigoEmp	Nome	CodigoDepto	CategFuncional
E5	Souza	D1	C5
E3	Santos	D2	C5
E2	Silva	D1	C2
E1	Soares	D1	---

O conjunto de campos homônimos de todas as linhas de uma tabela forma uma coluna.

Comparando uma tabela de um banco de dados relacional com um arquivo convencional do sistema de arquivos de um computador, identificam-se as seguintes diferenças:

As linhas de uma tabela não têm ordenação. A ordem de recuperação pelo SGBD é arbitrária, a menos que a instrução de consulta tenha especificado explicitamente uma ordenação. Não é possível referenciar linhas de uma tabela por posição. Já em arquivos convencionais, o programador tem controle sobre a ordem de armazenamento e pode referenciar registros por sua posição relativa dentro do arquivo.

Os valores de campo de uma tabela são atômicos e monovalorados. Ser atômico significa que o campo não pode ser composto de outros. Ser monovalorado significa que o campo possui um único valor e não um conjunto de valores. Exemplos de estruturas de dados que não têm estas restrições aparecem em muitas linguagens de programação, como C, Java ou Pascal. Exemplificando, em Pascal, um campo não necessita ser atômico, pois pode ser um registro, ou seja, pode ser composto por outros campos. Ainda em Pascal, um campo pode ser multivalorado, caso seja um arranjo (array) composto por vários valores.

As linguagens de consulta a bases de dados relacionais permitem o acesso por quaisquer critérios envolvendo os campos de uma ou mais linhas. Já em arquivos convencionais, para buscar registros com base em valores de seus campos de forma rápida, usualmente é necessário que exista algum tipo de caminho de acesso. Um caminho de acesso é uma estrutura auxiliar, como um índice ou uma cadeia de ponteiros, que acelera a recuperação de registros por determinados critérios, evitando a leitura exaustiva de todos os registros de um arquivo. Caminhos de acesso também existem em bancos de dados relacionais, mas não são visíveis pelos programadores, isto é, os programadores escrevem consultas sobre o banco de dados sem considerar a existência ou não de caminhos de acesso.

CHAVE

O conceito básico para identificar linhas e estabelecer relações entre linhas de tabelas



de um banco de dados relacional é o de chave. Em um banco de dados relacional, há ao menos três tipos de chaves a considerar: a chave primária, a chave alternativa e a chave estrangeira.

Chave primária

Uma chave primária é uma coluna ou uma combinação de colunas cujos valores distinguem uma linha das demais dentro de uma tabela. Por exemplo, na tabela Empregado da figura 20, a chave primária é a coluna `CodigoEmp`.

A figura 21 apresenta um exemplo de uma tabela (`Dependente`) que possui uma chave primária composta (colunas `CodEmp` e `NoDepen`). Neste caso, nenhum dos campos que compõem a chave é suficiente para distinguir uma linha das demais já que, tanto um código de empregado (`CodEmp`) pode aparecer em diferentes linhas, quanto um número de dependente (`NoDepen`) pode aparecer em diferentes linhas. É necessário considerar ambos os valores (`CodEmp` e `NoDepen`) para identificar uma linha na tabela, ou seja, para identificar um dependente.

Figura 21 – Tabela com chave primária composta – `Dependente`

<code>CodEmp</code>	<code>NoDepen</code>	<code>Nome</code>	<code>Tipo</code>	<code>DataNasc</code>
E1	01	João	Filho	12/01/2001
E1	02	Maria	Filha	20/10/2003
E2	01	Ana	Esposa	12/12/1970
E5	01	Paula	Esposa	14/08/1981
E5	02	José	Filho	03/05/1985

Pela definição acima, na tabela da figura 21, qualquer combinação de colunas que contenha as colunas `CodEmp` e `NoDepen` é uma chave primária. Por isso, nas definições formais de chave primária, exige-se que essa seja mínima. Uma chave é mínima quando todas as suas colunas forem efetivamente necessárias para garantir o requisito de unicidade de valores da chave. Exemplificando, alguém poderia considerar a combinação de colunas `CodEmp`, `NoDepen` e `Tipo` como sendo uma chave primária. Entretanto, se eliminarmos desta combinação a coluna `Tipo`, continuamos frente a uma chave primária. Portanto, a combinação de colunas `CodEmp`, `NoDepen` e `Tipo` não obedece ao princípio da minimalidade e não deve ser considerada uma chave primária.

Cabe salientar que, na abordagem relacional, o termo "chave" é empregado com uma conotação diferente daquela usada na área de organização de arquivos e em alguns sistemas operacionais. Em arquivos convencionais, entende-se por chave qualquer coluna sobre a qual



será definido um índice ou algum outro tipo de estrutura de acesso. Na abordagem relacional, ao definir uma chave primária, não se está definindo nenhum caminho de acesso. Está-se definindo apenas uma restrição de integridade, isto é, uma regra que deve ser obedecida em todos os estados válidos do BD. No caso da chave primária, a regra definida pela chave é a de unicidade de valores nas colunas que compõem a chave.

Chave estrangeira

Uma chave estrangeira é uma coluna ou uma combinação de colunas, cujos valores aparecem necessariamente na chave primária de uma tabela. A chave estrangeira é o mecanismo que permite a implementação de relacionamentos em um banco de dados relacional.

No banco de dados da figura 22, a coluna **CodigoDepto** da tabela **Emp** é uma chave estrangeira em relação a chave primária da tabela **Dept**. Isto significa que, na tabela **Emp**, os valores do campo **CodigoDepto** de todas as linhas devem aparecer na coluna de mesmo nome da tabela **Emp**. A interpretação desta restrição é que todo empregado deve estar associado a um departamento.

Figura 22 – Chave estrangeira

Dept

CodigoDepto	NomeDepto
D1	Compras
D2	Engenharia
D3	Vendas

Emp

CodEmp	Nome	CodigoDepto	CategFuncional	CPF
E1	Souza	D1	---	132.121.331-20
E2	Santos	D2	C5	891.221.111-11
E3	Silva	D2	C5	341.511.775-45
E5	Soares	D1	C2	631.692.754-88

A existência de uma chave estrangeira impõe restrições que devem ser garantidas ao executar diversas operações de alteração do banco de dados:

- Quando da inclusão de uma linha na tabela que contém a chave estrangeira. Neste caso, deve ser garantido que o valor da chave estrangeira apareça na coluna da chave primária referenciada. No exemplo da figura 22, isto significa que um novo empregado deve atuar em um departamento já existente no banco de dados.



- Quando da alteração do valor da chave estrangeira. Deve ser garantido que o novo valor de uma chave estrangeira apareça na coluna da chave primária referenciada.
- Quando da exclusão de uma linha da tabela que contém a chave primária referenciada pela chave estrangeira. Deve ser garantido que, na coluna chave estrangeira, não apareça o valor da chave primária que está sendo excluída. No exemplo da figura 22, isto significa que um departamento não pode ser excluído, caso nele ainda existirem empregados.
- Quando da alteração do valor da chave primária referenciada pela chave estrangeira. Deve ser garantido que, na coluna chave estrangeira, não apareça o valor antigo da chave primária que está sendo alterada. No exemplo da figura 22, isto significa que, caso um departamento possua empregados, seu código não pode ser modificado.

Chave alternativa

Em alguns casos, mais de uma coluna ou combinações de colunas podem servir para distinguir uma linha das demais. Uma das colunas (ou combinação de colunas) é escolhida como chave primária. As demais colunas ou combinações são denominadas chaves alternativas. A figura 23 mostra um exemplo de uma tabela com dados de empregados (Emp), na qual tanto a coluna CodEmp quanto a coluna CPF podem ser usadas para distinguir uma linha das demais. Nesta tabela, como a coluna CodEmp foi escolhida como chave primária, diz-se que a coluna CPF é uma chave alternativa.

Quando, em uma tabela, mais de uma coluna ou combinações de colunas servem para distinguir uma linha das demais, surge a questão de que critério deve ser usado para determinar qual das possíveis colunas (ou combinação de colunas) será usada como chave primária. No exemplo da figura 23, por que a coluna CodEmp foi usada como chave primária e não a coluna CPF? Por que CPF não foi usado como chave primária e CodEmp como chave alternativa? Se considerarmos apenas a tabela em que a coluna aparece, não há diferença entre uma coluna ser chave primária ou alternativa. Em ambos os casos, apenas está sendo especificada a unicidade de valores de chave. Entretanto, ao considerarmos chaves estrangeiras, a diferenciação entre chave primária e chave alternativa passa a ser relevante. Quando especificamos que uma chave é primária, estamos especificando, além da unicidade de valores, também o fato de esta coluna ser usada nas chaves estrangeiras que referenciam a tabela em questão. Assim, no caso da tabela da figura 23, estamos especificando que tanto os valores de CodEmp, quanto os valores de CPF são únicos e, adicionalmente, que a coluna CodEmp será usada nas chaves estrangeiras que referenciam a tabela Emp.



Figura 23 – Chave alternativa (coluna CPF)

CodEmp	Nome	CodigoDepto	CategFuncional	CPF
E1	Souza	D1	---	132.121.331-20
E2	Santos	D2	C5	891.221.111-11
E3	Silva	D2	C5	341.511.775-45
E5	Soares	D1	C2	631.692.754-88

Domínios e valores vazios

Quando uma tabela do banco de dados é definida, para cada coluna da tabela deve ser especificado um conjunto de valores (alfanumérico, numérico,...) que os campos da respectiva coluna podem assumir. Este conjunto de valores é chamado de domínio da coluna ou domínio do campo.

Além disso, deve ser especificado se os campos da coluna podem estar vazios (null em inglês) ou não. Estar vazio indica que o campo não recebeu valor de seu domínio. Na figura 23, o campo CategFuncional da linha correspondente ao empregado de código E1 está vazio. Isto indica que o empregado E1 não possui categoria funcional ou que esta ainda não foi informada. As colunas nas quais não são admitidos valores vazios são chamadas de colunas obrigatórias. As colunas nas quais podem aparecer campos vazios são chamadas de colunas opcionais.

Normalmente, os SGBDs relacionais exigem que todas as colunas que compõem a chave primária sejam obrigatórias. A mesma exigência não é feita para as demais chaves.

Restrições de integridade

Um dos objetivos primordiais de um SGBD é a manutenção da integridade de dados sob seu controle. Dizer que os dados de um banco de dados estão íntegros significa dizer que eles refletem corretamente a realidade representada pelo banco de dados e que são consistentes entre si. Para tentar garantir a integridade de um banco de dados, os SGBDs oferecem o mecanismo de restrição de integridade. Uma restrição de integridade é uma regra de consistência de dados que é garantida pelo próprio SGBD. No caso da abordagem relacional, costuma-se classificar as restrições de integridade nas seguintes categorias:

Integridade de domínio: Restrições deste tipo especificam que o valor de um campo deve obedecer a definição de valores admitidos para a coluna (o domínio da coluna). Nos primeiros SGBDs relacionais, era possível usar apenas domínios pré-definidos (número inteiro, número real, alfanumérico de tamanho definido, data, ...). Em SGBDs mais recentes, o usuário pode



definir domínios próprios de sua aplicação (por exemplo, o domínio dos dias da semana ou das unidades da federação).

Integridade de vazio: Através deste tipo de restrição de integridade é especificado se os campos de uma coluna podem ou não ser vazios (se a coluna é obrigatória ou opcional). Como já foi mencionado, campos que compõem a chave primária sempre devem ser diferentes de vazio.

Integridade de chave: Trata-se da restrição que define que os valores da chave primária e alternativa devem ser únicos.

Integridade referencial: É a restrição que define que os valores dos campos que aparecem em uma chave estrangeira devem aparecer na chave primária da tabela referenciada.

As restrições dos tipos acima especificados devem ser garantidas automaticamente por um SGBD relacional, isto é, não deve ser exigido que o programador escreva procedimentos para garanti-las explicitamente. Há outras restrições de integridade que não se encaixam nas categorias acima e que normalmente não são garantidas pelo SGBD. Essas restrições são chamadas de restrições semânticas. Alguns exemplos de restrições desse tipo poderiam ser:

- Um empregado do departamento denominado "Finanças" não pode ter a categoria funcional "Engenheiro".
- Um empregado não pode ter um salário maior que seu superior imediato.

Modelo de Banco de Dados Relacional

A especificação de um banco de dados relacional, ou seja, um modelo de banco de dados relacional, deve conter no mínimo a definição dos seguintes itens:

- Tabelas que formam o banco de dados;
- Colunas que as tabelas possuem; e
- Restrições de integridade.

Um modelo de banco de dados pode ter diferentes representações, cada uma um esquema do banco de dados. Na prática, para representar esquemas relacionais, são usadas várias notações. A seguir, discutimos duas alternativas de notação para esquemas de banco de dados relacional, uma textual e outra diagramática.



Esquema textual de BD relacional

Na prática, na linguagem padrão de manipulação de banco de dados relacional SQL, existe um grande conjunto de comandos para a manutenção do esquema do banco de dados. Esta linguagem inclui comandos para, entre outras coisas, criar uma nova tabela, excluir uma tabela existente e alterar a estrutura de uma tabela.

Nesta seção, vamos apresentar apenas uma notação resumida para esquemas textuais de BD relacional.

A figura 24 apresenta o esquema correspondente às tabelas da figura 22 usando a notação resumida.

Nesta notação, são listadas as tabelas e, para cada tabela, enumerados, entre parênteses, os nomes das colunas que compõem a tabela. As colunas que compõem a chave primária aparecem sublinhadas. Após a definição de cada tabela, aparecem as definições das chaves estrangeiras que aparecem na tabela na forma,

`<nome de coluna ch.estrangeira> referencia <nome de tabela>`

quando tratar-se de uma chave estrangeira composta de uma única coluna, ou na forma,

`(<nome de coluna>1, <nome de coluna>2, ...) referencia <nome de tabela>`

quando tratar-se de uma chave estrangeira composta por múltiplas colunas.

Figura 24 – Esquema textual do banco de dados da figura 22

Emp (CodEmp, Nome, CodigoDepto, CateFuncional, CPF)
CodigoDepto referencia Dept
Dept (CodigoDepto, Nome)

Esquema diagramático de BD relacional

Outra alternativa de representação de esquema de banco de dados relacional é através de diagramas. Muitas ferramentas CASE trabalham com notações deste tipo. Assim como não há padrão de notação diagramática para esquemas ER, também não há padrão para notação



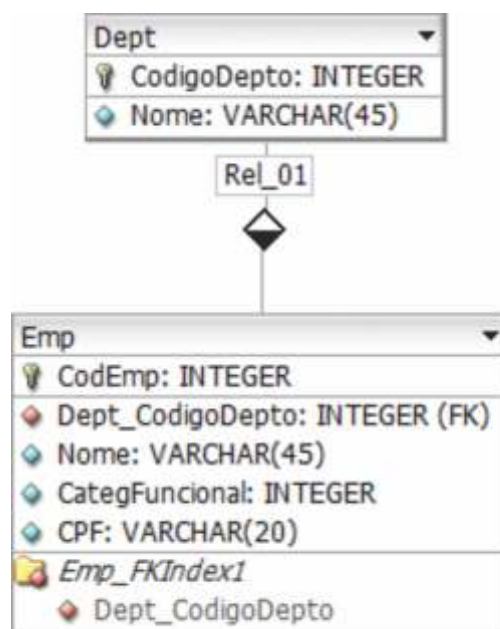
de esquemas relacionais.

Para exemplificar uma notação, a figura 25 apresenta um exemplo de esquema diagramático para o banco de dados da figura 22. Este diagrama foi confeccionado com o uso de uma ferramenta CASE comercial.

De maneira geral, esquemas diagramáticos de BD relacional estão organizados como descrito a seguir:

- Cada tabela é representada por um retângulo.
- As colunas que compõem a tabela são listadas dentro do retângulo representativo da tabela. Muitas vezes, notações adicionais indicam o domínio de cada coluna. No exemplo, os domínios são definidos pelas anotações INTEGER, VARCHAR (45) e VARCHAR(20). Também a indicação das colunas que compõem a chave primária pode aparecer no diagrama. No exemplo, as colunas que compõem a chave primária são indicadas pelo desenho de uma chave ao lado esquerdo do nome do atributo.
- As chaves estrangeiras são descritas na parte inferior do retângulo, indicando inclusive o nome da tabela onde essa chave estrangeira é chave primária.

Figura 25 – Esquema diagramático do banco de dados da figura 22



Consultas Sobre o Banco de Dados

Conforme mencionamos na introdução desta unidade, não é nossa intenção fazer uma introdução completa à abordagem relacional. Mesmo assim, apresentamos um exemplo de



uma consulta a um banco de dados relacional, a fim de mostrar algumas características importantes das linguagens relacionais.

A linguagem usada neste exemplo é SQL, a linguagem padrão de definição e manipulação do banco de dados. A instrução a seguir refere-se a uma consulta sobre o banco de dados da figura 24:

```
SELECT Emp.Nome  
FROM EMP, DEPT  
WHERE Dept.Nome = 'Computação' AND  
       Emp.CodigoDepto = Dept.CodigoDepto AND  
       Emp.CategFuncional='Programador'
```

A consulta busca os nomes dos empregados que estejam vinculados a um departamento denominado Computação e que pertencem à categoria funcional Programador. Quanto a esta consulta, cabem as seguintes observações:

- Na instrução SQL, o programador não faz referência a algum tipo de caminho de acesso. Quem decide quais caminhos de acesso serão eventualmente usados quando da execução da instrução é o SGBD.
- Quando em uma instrução estão envolvidas duas tabelas, a associação entre as linhas das duas tabelas é feita normalmente por uma operação chamada de junção (join). No exemplo as linhas de Emp são associadas às linhas de Dept pela igualdade do código do departamento.

Lista de questões

1. Explique o que é uma chave primária.
2. Explique o que é uma chave estrangeira.
3. Descreva o que é integridade referencial da base de dados.
4. Considere o banco de dados relacional definido parcialmente abaixo (faltam as chaves da tabela Empregado):

```
Empregado (CodEmpregado, Nome, NoPIS-PASEP)  
Dependente (CodEmpregado, NoDependente, Nome)  
CodEmpregado referencia Empregado
```

Na tabela Empregado, tanto CodEmpregado quanto NoPIS-PASEP podem ser chave primária. Qual você escolheria como chave primária? Por quê?



5. A seguir aparece um esquema parcial para um banco de dados relacional. Identifique neste esquema as chaves primárias e as chaves estrangeiras:

Aluno (CodigoAluno, Nome, CodigoCurso)
Curso (CodigoCurso, Nome)
Disciplina (CodigoDisciplina, Nome, Creditos, CodigoDepartamento)
Curriculo (CodigoCurso, CodigoDisciplina, Obrigatoria-Opcional)
Conceito (CodigoAluno, CodigoDisciplina, Ano-semester, Conceito)
Departamento (CodigoDepartamento, Nome)

6. Considere um banco de dados com o seguinte esquema:

Paciente (CodigoConvenio, NumeroPaciente, Nome)
CodigoConvenio referencia Convenio
Convenio (CodigoConvenio, Nome)
Medico (CRM, Nome, Especialização)
Consulta (CodigoConvenio, NumeroPaciente, CRM, Data-Hora)
(CodigoConvenio, NumeroPaciente) referencia Paciente
CRM referencia Medico

Explique quais verificações devem ser feitas pelo SGBD para garantir a integridade referencial nas seguintes situações:

- A. Uma linha é incluída na tabela Consulta.
- B. Uma linha é excluída da tabela Paciente.
- C. O código do CRM em uma linha de Consulta é alterado.
- D. O código do CRM em uma linha de Médico é alterado.

7. Usando alguma ferramenta CASE para modelagem de banco de dados, construa um esquema diagramático para o banco de dados cujo esquema textual aparece no exercício 4.



Anotações

[illegible]



Unidade 4

CONVERSÃO ENTRE OS MODELOS CONCEITUAIS E RELACIONAL

Nas unidades anteriores, mostramos duas formas de modelagem de dados, a modelagem conceitual e a modelagem relacional. Estas abordagens propõem modelar os dados em diferentes níveis de abstração. A modelagem conceitual é voltada à modelagem de dados de forma independente do SGBD considerado. Já a abordagem relacional modela os dados no nível do SGBD relacional. Um modelo neste nível de abstração é chamado modelo lógico. Nesta unidade, vamos considerar a relação entre estes dois níveis de modelagem.

Inicialmente, vamos apresentar o projeto lógico de BD relacional. O projeto lógico consta da transformação de um modelo ER em um modelo lógico, que implementa, a nível de SGBD relacional, os dados representados abstratamente no modelo ER. O termo “implementação” significa que ocorre uma transformação de um modelo mais abstrato para um modelo que contém mais detalhes de implementação.

Visão Geral do Projeto Lógico

Um determinado modelo ER pode ser implementado através de diversos modelos relacionais, que contém as informações especificadas pelo diagrama ER. Todos podem ser considerados uma implementação correta do modelo ER considerado. Entretanto, estes diferentes modelos relacionais podem resultar em diferentes performances do sistema construído sobre o banco de dados. Além disso, os diferentes modelos relacionais podem implicar maior facilidade, ou dificuldade de desenvolvimento e manutenção do sistema construído sobre o banco de dados.

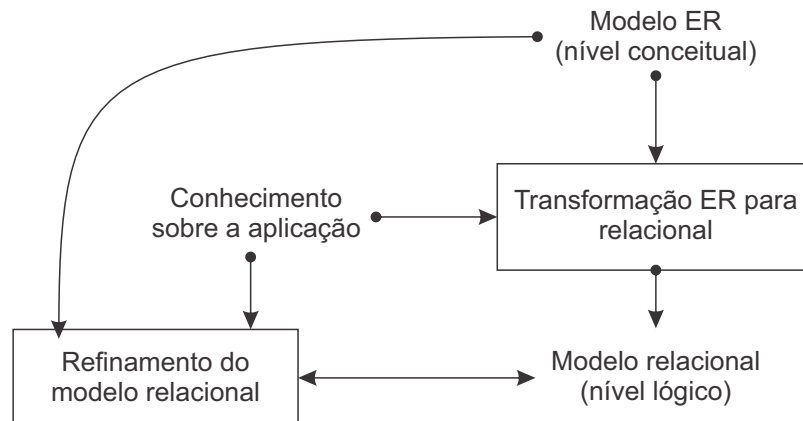
As regras de projeto lógico aqui apresentadas são baseadas na experiência acumulada por muitos autores no projeto de muitas bases de dados diferentes. Estas regras refletem um consenso de como deve ser projetado um banco de dados eficiente.

Entretanto, o modelo por elas fornecido pode ser considerado como um modelo relacional inicial. Nos casos em que este modelo relacional inicial não atende aos requisitos de performance da BD projetada, há um processo de refinamento e melhoria do modelo, até ser atingido o modelo relacional satisfatório.

A figura 26 resume os passos do projeto lógico.



Figura 26 – Visão geral do projeto lógico



Um banco de dados relacional é composto de tabelas ou relações. A terminologia tabela é mais comum nos produtos comerciais e na prática. Já a terminologia relação foi utilizada na literatura original sobre a abordagem relacional (daí a denominação "relacional") e é mais comum na área acadêmica.

Transformação ER para Relacional

Nesta seção, são apresentadas regras para transformação de um modelo ER em um modelo relacional.

As regras foram definidas tendo em vista dois objetivos básicos:

- Obter um banco de dados que permita boa performance de instruções de consulta e alteração do banco de dados. Obter boa performance significa basicamente diminuir o número de acessos a disco, já que estes consomem o maior tempo na execução de uma instrução de banco de dados.
- Obter um banco de dados que simplifique o desenvolvimento e a manutenção de aplicações.

Estes dois objetivos são os centrais. Além destes, as regras de transformação procuram obter um banco de dados que ocupe pouco espaço em disco. O objetivo de reduzir espaço de armazenamento era até algum tempo atrás tão importante quanto o objetivo de melhorar performance e simplificar o desenvolvimento. Entretanto, nos últimos anos, o preço dos meios de armazenamento vem diminuindo constantemente, o que fez com que a redução de espaço ocupado, principalmente se em detrimento dos demais objetivos, diminuísse de importância.



A fim de alcançar estes objetivos, as regras de tradução foram definidas tendo por base, entre outros, os seguintes princípios:

Evitar junções: Ter os dados necessários a uma consulta em uma única linha. Um SGBD relacional normalmente armazena os dados de uma linha de uma tabela contiguamente em disco. Com isso, todos dados de uma linha são trazidos para a memória em uma operação de acesso a disco. Isso significa que, uma vez encontrada uma linha de uma tabela, seus campos estão todos disponíveis sem necessidade de acessos adicionais a disco.

Quando for necessário buscar em disco dados de diversas linhas associadas pela igualdade de campos (por exemplo, buscar os dados de um empregado e os dados de seu departamento) é necessário usar a operação de junção. Os SGBDs procuram implementar a junção de forma eficiente, já que ela é uma operação executada muito freqüentemente. Mesmo assim, a junção envolve diversos acessos a disco. Assim, quando for possível, é preferível ter os dados necessários a uma consulta em uma única linha somente, ao invés de tê-los distribuídos em diversas linhas, exigindo a sua junção.

Diminuir o número de chaves primárias: Para a implementação eficiente do controle da unicidade da chave primária, o SGBD usa normalmente uma estrutura de acesso auxiliar, um índice, para cada chave primária. Índices, pela forma que são implementados, tendem a ocupar espaço considerável em disco. Além disso, a inserção ou remoção de entradas em um índice podem exigir diversos acesso a disco. Assim sendo, quando for necessário escolher entre duas alternativas de implementação, uma na qual dados aparecem em uma única tabela e outra na qual os mesmos dados aparecem em duas ou mais tabelas com a mesma chave primária e mesmo número de linhas, a implementação por uma única tabela deve ser preferida.

Para exemplificar, vamos considerar que se deseja armazenar dados sobre clientes em um banco de dados relacional. Deseja-se armazenar, para cada cliente, seu código, seu nome, o nome da pessoa de contato, o endereço e o telefone. Este dados poderiam ser implementados através de uma das seguintes alternativas:

Cliente (CodCliente, Nome, NomeContato, Endereço, Telefone)

ou

Cliente (CodCliente, Nome, NomeContato)

ClienteEnder (CodCliente, Endereço, Telefone)

CodCliente referencia Cliente



Na primeira alternativa, o SGBD cria apenas um índice por código de cliente, a chave primária da tabela. Na segunda alternativa, o SGBD cria, para cada tabela, um índice por código de cliente. Como cada cliente aparece nas duas tabelas, os dois índices possuem exatamente as mesmas entradas, resultando em armazenamento e processamento dobrados.

Evitar campos opcionais: Campos opcionais são campos que podem assumir o valor VAZIO (NULL em SQL). Os SGBD relacionais usualmente não desperdiçam espaço pelo fato de campos de uma linha estarem vazios, pois usam técnicas de compressão de dados e registros de tamanho variável no armazenamento interno de linhas. Além disso, há uma cláusula de SQL que especifica ao SGBD se o campo deve estar preenchido ou pode estar vazio. Assim, em princípio, não há problemas em usar este tipo de campos.

Uma situação que pode gerar problemas é aquela na qual a obrigatoriedade ou não do preenchimento de um campo depende do valor de outros campos. Neste caso, em alguns SGBD, o controle da obrigatoriedade deve ser feito pelos programas que acessam o banco de dados, o que deve ser evitado.

Estas regras usam como entrada, além do próprio modelo ER, também alguns conhecimentos sobre volumes de dados e volumes de transações. Esses conhecimentos permitem escolher uma alternativa de implementação, quando diversas alternativas podem ser usadas para implementar um conceito da abordagem ER.

A transformação de um modelo ER em um modelo relacional dá-se nos seguintes passos:

1. Tradução inicial de entidades e respectivos atributos.
2. Tradução de relacionamentos e respectivos atributos.
3. Tradução de generalizações/especializações.

Tradução Inicial de Entidades

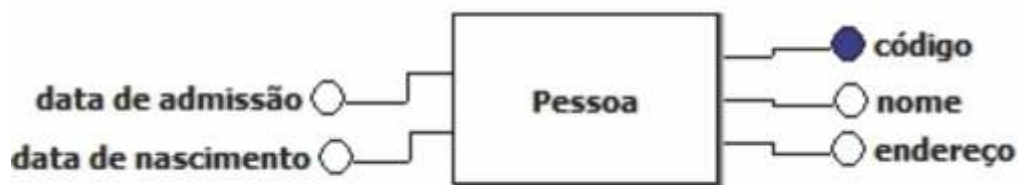
Esse passo é razoavelmente óbvio: cada entidade é traduzida para uma tabela. Neste processo, cada atributo da entidade define uma coluna desta tabela. Os atributos identificadores da entidade correspondem às colunas que compõem a chave primária da tabela.

A figura 27 apresenta um exemplo da transformação de uma entidade em uma tabela. A figura mostra o DER e o correspondente esquema relacional. A entidade PESSOA com seus atributos código, nome e endereço é transformada na tabela denominada Pessoa com colunas denominadas *CodigoPess*, *Nome*, *Endereço*, *DataNasc* e *DataAdm*. Como o atributo código é



identificador da entidade, a coluna correspondente a este atributo é a chave primária da tabela.

Figura 27 – Transformação de entidade em tabela



Esquema relacional correspondente:

Pessoa (CodigoPess, Nome, Endereço, DataNasc, DataAdm)

Nomes de atributos e nomes de colunas

Não é aconselhável simplesmente transcrever os nomes de atributos para nomes de colunas. Nomes de colunas serão referenciados freqüentemente em programas e outras formas de texto em computador. Assim, para diminuir o trabalho de programadores é conveniente manter os nomes de colunas curtos. Além disso, em um SGBD relacional, o nome de uma coluna não pode conter brancos. Assim, nomes de atributos compostos de diversas palavras devem ser abreviados. Com base nestas considerações, os nomes de atributos data de nascimento e data de admissão foram traduzidos para os nomes de colunas DataNasc e DataAdm respectivamente.

Nas linguagens de banco de dados, o nome da tabela é muitas vezes usado como qualificador do nome da coluna. Exemplificando, para referenciar a coluna Nome da tabela Pessoa muitas vezes é usado um termo na forma Pessoa.Nome. Por isso, não é recomendado incluir no nome de uma coluna o nome da tabela em que ela aparece. Assim, é preferível usar o nome de coluna Nome a usar os nomes de coluna NomePess ou NomePessoa. A exceção a esta regra é a coluna chave primária da entidade. Como esta coluna pode aparecer em outras tabelas na forma de chave estrangeira, é recomendável que os nomes das colunas que compõem a chave primária sejam sufixadas ou prefixadas com o nome ou sigla da tabela na qual aparecem como chave primária. Por este motivo, a coluna chave primária da tabela do exemplo recebeu a denominação de CodigoPess.

Outra recomendação quanto a nomeação de colunas é relativa ao uso de abreviaturas. Muitas vezes usa-se determinadas abreviaturas para tipos de campos que se repetem, como Cod para um código e No ou Num para um número. A recomendação é que se use sempre a mesma abreviatura em toda o banco de dados.



Tradução de Relacionamentos

A regra específica que deve ser usada na tradução de um relacionamento é determinada pelas cardinalidades mínima e máxima das entidades envolvidas nos relacionamentos.

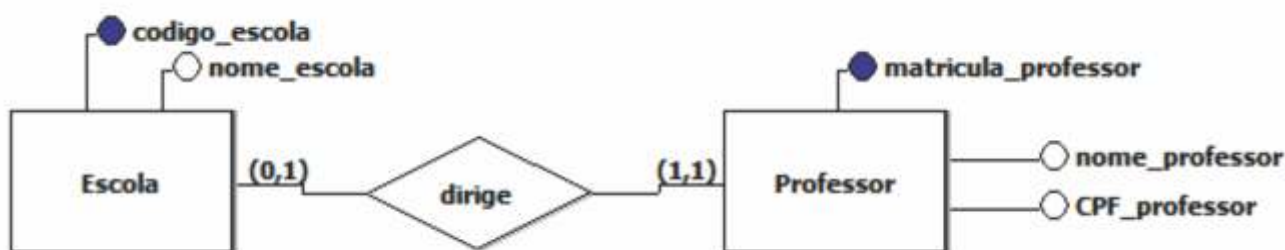
Relacionamentos 1:1

Relacionamentos com cardinalidade 1:1 entre duas entidades não geram uma nova tabela. No entanto, deve-se escolher a chave primária de uma das entidades ligadas ao relacionamento e inseri-la como chave estrangeira na outra tabela. A questão aqui é a seguinte: Qual tabela deve receber a chave estrangeira já que a cardinalidade máxima das duas entidades é 1? Para que possamos decidir quem recebe a chave estrangeira, é necessário considerar o tipo de participação das entidades no relacionamento. O tipo de participação pode ser total ou parcial.

A participação total ocorre quando todos os objetos de uma entidade participam do relacionamento e a participação parcial ocorre quando apenas alguns objetos da entidade participam do relacionamento.

Por exemplo, suponha que tenhamos as entidades "Escola" e "Professor", nas quais se percebe que uma escola sempre tem um professor que é diretor, mas nem todo professor é um diretor, como mostra a figura 28. Nesse tipo de relacionamento, a entidade "Escola" tem participação total, uma vez que toda escola terá um diretor. A entidade "Professor" tem participação parcial, uma vez que nem todo professor é diretor. Sendo assim, a entidade que tem participação total "Escola" é que deve receber a chave estrangeira.

Figura 28 – Conversão de relacionamento 1:1 para o modelo relacional



Esquema relacional correspondente:

Professor (MatricProf, NomeProf, CPFProf)

Escola (CodEscola, NomeEscola, MatricProfDiretor)

MatricProfDiretor referencia Professor

A tabela Escola recebeu a chave estrangeira porque a entidade Escola tem participação total no relacionamento.



Importante! Se o relacionamento tiver atributos descritivos, os atributos "seguem" a chave estrangeira, ou seja, os atributos descritivos ficarão na mesma tabela que a chave estrangeira.

Note que a escolha pela entidade que tem participação total é feita para evitarmos valores na tabela. Uma vez que toda escola tem um diretor, não teremos valor nulo para a chave estrangeira. Diferentemente, se escolhêssemos a entidade com participação parcial para receber a chave estrangeira, teríamos muitos valores nulos, uma vez que nem todo professor é um diretor.

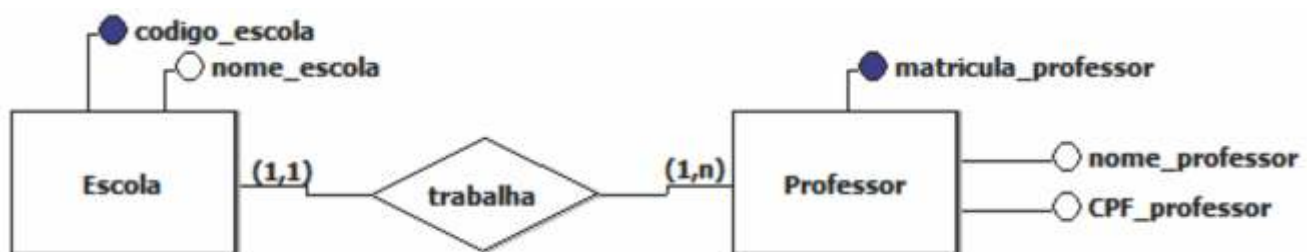
No caso das duas entidades terem participação total, fica a critério do desenvolvedor escolher quem receberá a chave estrangeira.

Se as duas entidades tiverem participação parcial, também é o desenvolvedor quem decide para onde vai a chave estrangeira, devendo ele fazer uma análise de qual tabela que receberia menos valores nulos e adicionando a chave estrangeira nessa tabela.

Relacionamentos 1:N

Relacionamentos com cardinalidade 1:N entre duas entidades não geram uma nova tabela. No entanto, para que se possa manter o relacionamento, cria-se uma chave estrangeira na entidade que possui a cardinalidade N. Se o relacionamento tiver atributos descritivos, esses atributos irão seguir a chave estrangeira, ou seja, ficarão na mesma tabela que a chave estrangeira ficar (a de cardinalidade N). Veja o exemplo apresentado na figura 29.

Figura 29 – Conversão de relacionamento 1:N para o modelo relacional



Esquema relacional correspondente:

Escola (CodEscola, NomeEscola)

Professor (MatricProf, NomeProf, CPFProf, CodEscola)

CodEscola referencia Escola

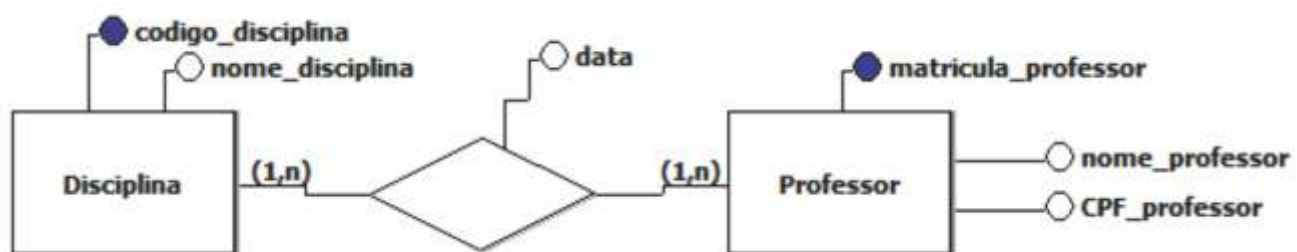
A tabela Professor recebeu a chave estrangeira por esta ser a entidade que tinha a cardinalidade N.



Relacionamentos N:N

Todo relacionamento com cardinalidade – Muitos para Muitos (N:N) entre duas entidades, vira uma nova tabela. Essa nova tabela irá conter todos os atributos descritivos do relacionamento (se houver) mais as chaves primárias das entidades que fazem parte desse relacionamento. As chaves primárias que vão passar para a nova tabela passam como chaves estrangeiras. A chave primária da nova tabela será composta pelas chaves estrangeiras e, se houver necessidade, por algum atributo descritivo. A figura 30 mostra um exemplo de conversão de relacionamento N:N para o modelo relacional.

Figura 30 – Conversão de relacionamento N:N para o modelo relacional



Esquema relacional correspondente:

Disciplina (CodDisc, NomeDisc)
Professor (MatricProf, NomeProf, CPFProf)
ProfDisc (MatricProf, CodDisc, data)
MatricProf referencia Professor
CodDisc referencia Disciplina

Foi criada uma tabela para o relacionamento N:N.

Neste exemplo, utilizamos como nome da nova tabela o nome das entidades que participavam do relacionamento para que fique claro para quem for ler o modelo relacional que essa tabela teve origem num relacionamento N:N.

A chave primária, nesse caso, foi composta por três atributos uma vez que só o código da disciplina e a matrícula do professor podem se repetir porque um professor pode lecionar uma disciplina várias vezes em anos diferentes. Por isso, a data foi utilizada como parte da chave primária.

Implementação de Generalização/Especialização

A transformação de uma especialização do modelo ER para o modelo relacional pode



ser feita de 3 diferentes modos:

1. Criando uma tabela apenas para a entidade pai.
2. Criando tabelas apenas para as entidades filhas.
3. Criando uma tabela para cada entidade (tanto para a entidade pai, quanto para as filhas).

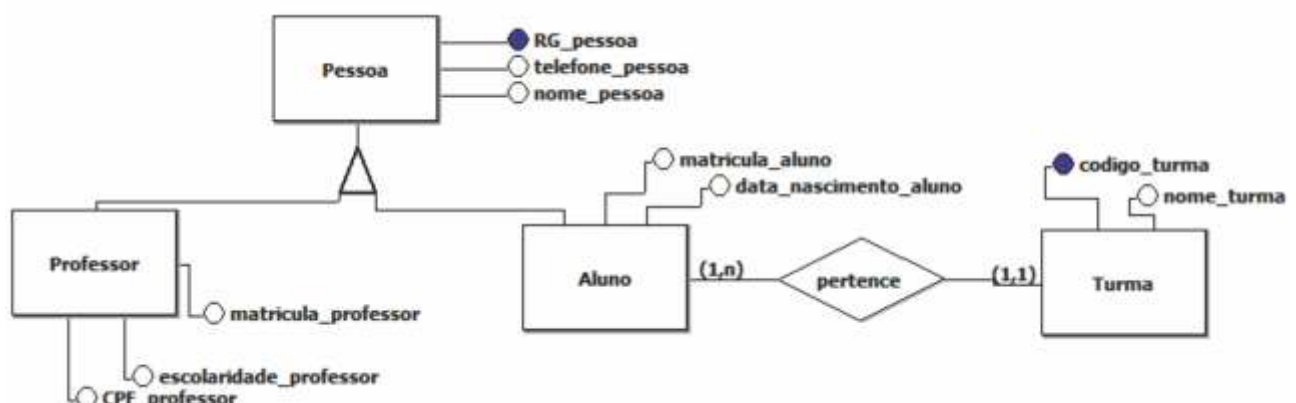
Na primeira situação, será criada uma tabela única com o nome da entidade pai e essa tabela irá conter: todos os atributos das entidades pai (genérica), os atributos da(s) entidade(s) filha(s) (entidades especializadas), atributos referentes a possíveis relacionamentos e um atributo chamado "tipo" que identificará qual entidade especializada está sendo representada em uma linha. A chave primária dessa tabela será a própria chave primária da entidade pai (ver figura 31).

Na segunda situação, serão criadas tabelas apenas para as entidades filhas. Cada entidade filha que virar uma tabela terá como atributos tantos os seus atributos específicos e de seus relacionamentos diretos, quanto os atributos da entidade pai, mais os atributos dos relacionamentos de outras entidades com a entidade pai. A chave primária de cada uma das tabelas especializadas será a chave primária da entidade pai, como mostra a figura 31. As tabelas criadas serão completamente independentes umas das outras.

Na terceira situação, serão criadas tabelas para todas as entidades (pai e filhas). Cada tabela terá seus atributos específicos, e os atributos dos seus relacionamentos. As tabelas referentes às entidades filhas também receberão como chave estrangeira a chave primária da entidade pai.

A chave primária para cada entidade filha será a chave estrangeira, que neste caso terá as duas funções (PK e FK). Caso exista algum atributo que identifique unicamente a entidade filha, ele poderá ser escolhido como chave primária e a chave primária da entidade pai passa apenas como chave estrangeira, como mostra a figura 31.

Figura 31 – Conversão de especialização para o modelo relacional





1º modo de conversão: Criando uma única tabela para a especialização ►

Turma (CodTurma, NomeTurma)

Pessoa (RGPessoa, NomePessoa, TelefonePessoa, MatricAluno, DataNascAluno, CodTurma, EscolarProfessor, CPFProfessor, MatricProfessor, TipoPessoa)

CodTurma referencia Turma

2º modo de conversão: Criando tabela apenas para as entidades filhas (especializadas) ►

Turma (CodTurma, NomeTurma)

Aluno (RGPessoa, NomePessoa, TelefonePessoa, MatricAluno, DataNascAluno, CodTurma)
CodTurma referencia Turma

Professor (RGPessoa, NomePessoa, TelefonePessoa, EscolarProfessor, CPFProfessor, MatricProfessor)

3º modo de conversão: Criando tabelas para as entidades pai e filhas ►

Turma (CodTurma, NomeTurma)

Pessoa(RGPessoa, NomePessoa, TelefonePessoa)

Aluno (MatricAluno, RGPessoa, DataNascAluno, CodTurma)
CodTurma referencia Turma
RGPessoa referencia Pessoa

Professor (MatricProfessor, EscolarProfessor, CPFProfessor)
RGPessoa referencia Pessoa

Na descrição do modelo relacional da figura 31, para o 3º modo de conversão, observe que foi escolhido como atributo chave para as tabelas especializadas (Aluno e Professor) os atributos MatricAluno e MatricProfessor respectivamente. O atributo RGPessoa funcionará apenas como chave estrangeira, uma vez que temos um atributo em cada tabela especializada que identifica uma única linha da tabela. Caso não existisse tal atributo, a chave primária seria o próprio RGPessoa que seria chave estrangeira e primária ao mesmo tempo. A chave primária não será composta nessa situação.



A pergunta que aparece nesse momento é a seguinte: qual abordagem se deve utilizar quando o modelo apresenta uma especialização?

A primeira abordagem irá conter muitos valores nulos, uma vez que dado o tipo do objeto somente os atributos referentes àquele objeto serão preenchidos. Por isso, nem todos os atributos serão obrigatórios. Por outro lado, essa primeira abordagem tem a vantagem de dispensar a necessidade de junção entre tabelas, uma vez que os dados estão todos na mesma tabela.

A segunda abordagem é pouco recomendada, porque pode gerar redundância de dados, uma vez que os dados da entidade genérica são repetidos em todas tabelas especializadas. Assim, se uma pessoa for tanto professor como aluno, teremos as informações referentes a essa pessoa repetida nas duas tabelas. Portanto, essa abordagem só deve ser utilizada quando tivermos uma especialização exclusiva, ou seja, uma pessoa ou é do tipo aluno ou do tipo professor.

A terceira abordagem tem a vantagem de evitar os valores nulos que aparecem na primeira abordagem e ainda a de não permitir a duplicidade como na segunda abordagem. Assim, o desenvolvedor da base de dados deve analisar todos os aspectos referentes à situação que se está modelando e optar pela solução que seja mais adequada ao problema.

Diagrama do Modelo Relacional

O modelo relacional pode ser descrito, como fizemos nos exemplos anteriores, ou pode ser diagramado (forma mais comum).

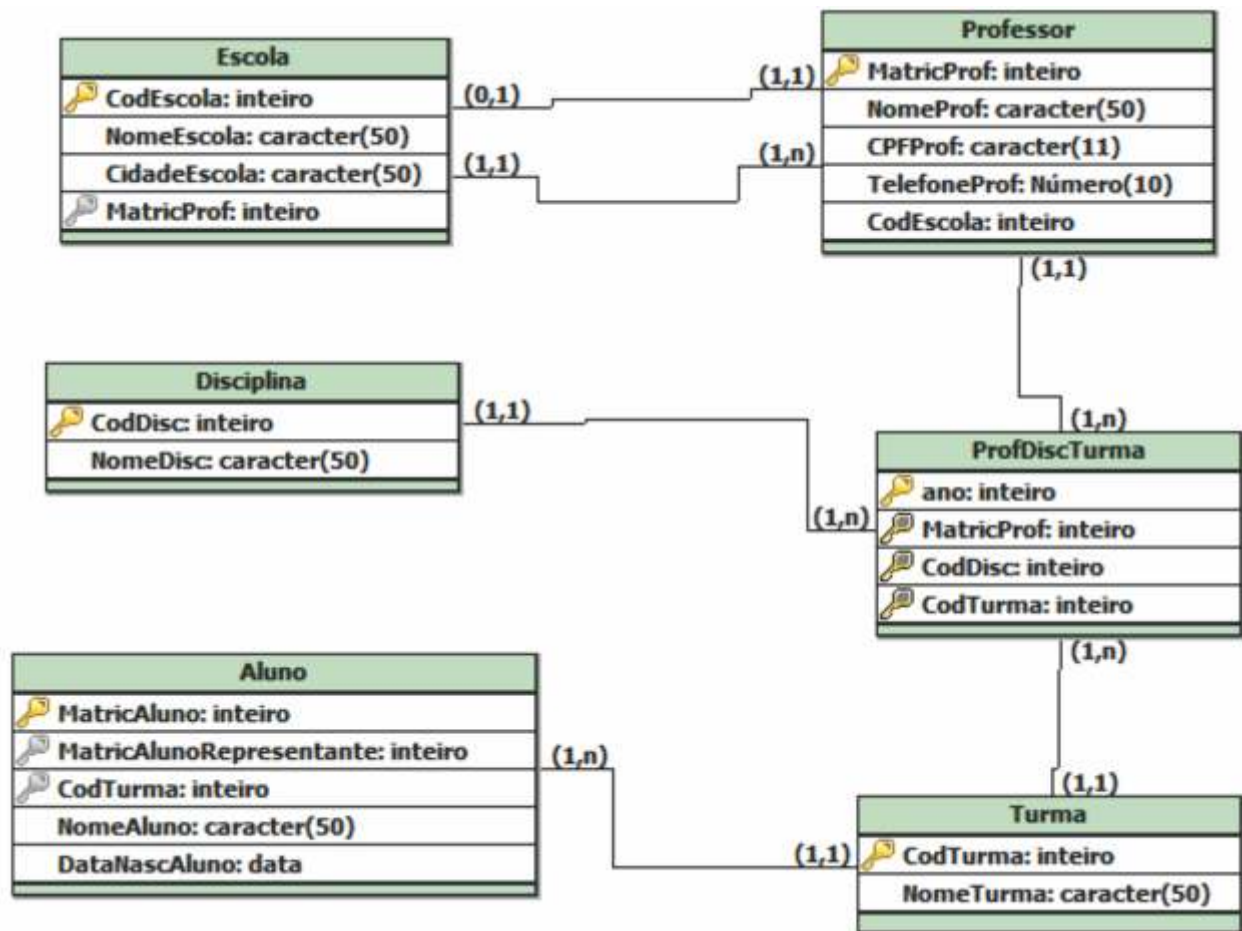
No Diagrama do Modelo Relacional, tudo que virou tabela, aplicando-se as regrinhas de conversão entre modelos, será representado por um retângulo. Esse retângulo irá conter o nome da tabela, seus atributos, os tipos dos atributos, a identificação da chave primária, a identificação da chave estrangeira e a cardinalidade do modelo.

A cardinalidade é atribuída considerando-se o Modelo ER. Cardinalidade do tipo 1:1 e 1:N são representadas da mesma forma que no modelo ER. Já a cardinalidade N:N não aparece no diagrama do modelo relacional, uma vez que o relacionamento N:N virou uma tabela. Portanto, todo relacionamento N:N dará origem a dois relacionamentos do tipo 1:N.

A figura 32 apresenta um exemplo de um Diagrama do Modelo Relacional para um controle acadêmico. Este diagrama foi desenhado com a ferramenta brModelo. A chave primária nesse diagrama é indicada pela chave dourada. A chave estrangeira é indicada pela chave de cor prata. Aqueles atributos que são chaves estrangeiras e também ajudam a formar a chave primária, como mostrado na tabela ProfDiscTurma, são indicados pela chave dourada com o interior prateado.



Figura 32 – Diagrama do modelo relacional para um controle acadêmico



Lista de questões

1. Para o problema abaixo, desenhe o diagrama de ER, coloque as cardinalidades no diagrama e identifique as chaves primárias. Você pode acrescentar atributos ao modelo, se o texto que descreve a situação-problema não apresentar todos os atributos necessários.

Suponha que você deseja criar um sistema de banco de dados para uma farmácia na cidade de Curitiba. Esta farmácia deve possuir um cadastro de clientes, pois os clientes normalmente compram parcelado e, portanto, é necessário que existam informações como: nome, endereço, telefone, etc. Os clientes que pagam à vista não são cadastrados, e recebem um desconto (automaticamente) de 15% sobre o valor total da compra. A farmácia deve ter um controle de estoque para que possa solicitar os produtos que estão faltando junto aos fornecedores. Os produtos podem ser: medicamentos controlados e medicamentos comuns. Sobre os medicamentos, é necessário saber o código do medicamento, o valor unitário do medicamento, o nome do medicamento e a data de validade. Um cadastro de fornecedores é importante para que se possa saber qual fornecedor possui qual produto. Sobre os fornecedores, deve-se



saber: o nome do fornecedor, telefone, endereço e CNPJ. Os funcionários também devem ser cadastrados pelo sistema. Informações importantes sobre os funcionários são: nome, matrícula, RG, CPF e telefone. Cada funcionário que trabalha na farmácia recebe no final do mês uma comissão de 15% sobre o total de vendas que fez. Sobre a venda, é necessário saber: o que foi vendido (pode-se vender vários itens numa mesma venda), data da venda, o total da venda e o funcionário que fez a venda. Toda venda terá um pagamento associado a ela. No caso de pagamentos à vista, deve-se saber: o valor e o total do desconto. Para pagamentos parcelados, é necessário saber: para qual foi o cliente foi feita a venda, o número de parcelas, o valor de cada parcela e a data de vencimento de cada parcela.

2. Para o Diagrama ER desenhado no exercício 1, faça o Diagrama do Modelo Relacional.

Projetar um banco de dados relacional para armazenar a nota fiscal abaixo.

Auto Posto Roda Livre Av. das Refinarias , 787 Fone: 0xx44 70706060 Maringá – Paraná Nota Fiscal <input type="text"/>					
Código do Cliente		Nome do Cliente			Data Emissão / /
Bairro	Cep	Fone	RG	CPF	
Endereço		Cidade		Estado	
Peças e Produtos					
Cod. da Peça	Qtde	Descrição do Peça	Tipo	Preço Unitário	Valor Total
Valor Total de Peças e Produtos→					
Lubrificantes e Combustíveis					
Cód. do Produto	Descrição do Produto	Un.	Quantidade	Preço Unitário	Valor Total
Valor Total dos Lubrificantes e Combustíveis→					
Serviços					
Cód. do Serviço	Descrição do Serviço	Qtde de Horas	Preço Unitário	Valor Total	
Valor Total dos Serviços→					
Total Geral →→→ <input type="text"/>					
Cód. Vendedor	Nome do Vendedor		Tipo de Pagamento <input type="radio"/> A vista <input type="radio"/> Boletto <input type="radio"/> Cartão		
Parcela	Data do Vencimento	Valor	Parcela	Data do Vencimento	Valor



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELOTTI, E. S. **Banco de dados**. Curitiba: Livro Técnico, 2010

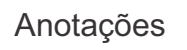
ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistema de Banco de Dados**. São Paulo: Person Education, 2005.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. **Introdução à Informática**. 8. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

MARÇULA, M.; BENINI FILHO, P. A. **Informática: Conceitos e Aplicações**. 3. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.

TURBAN, E.; WETHERBE, J.; MCLEAN, E. **Tecnologia da Informação para Gestão**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

[illegible]



A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and cover most of the page area below the book icon.





INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



PDE | PRONATEC

*PROGRAMA NACIONAL DE ACESSO AO
ENSINO TÉCNICO E EMPREGO*

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

EMPREENDEDORISMO



Nome _____

Endereço _____

Telephone _____

Email _____

Anotações





EMPREENDEDORISMO

Érica Dias de Paula Santana e Ximena Novais de Moraes



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Os textos que compõem estes cursos, não podem ser reproduzidos sem autorização dos editores
© Copyright by 2012 - Editora IFPR

IFPR - INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

Reitor

Prof. Irineu Mario Colombo

Pró-Reitor de Extensão, Pesquisa e Inovação

Silvestre Labiak Junior

Organização

Marcos José Barros

Cristiane Ribeiro da Silva

Projeto Gráfico e Diagramação

Leonardo Bettinelli



Introdução

Certamente você já ouviu falar sobre empreendedorismo, mas será que você sabe exatamente o que significa essa palavra, será que você possui as características necessárias para tornar-se um empreendedor? Esse material busca responder essas e outras perguntas a respeito desse tema que pode fazer a diferença na sua vida!

No dia 29 de dezembro de 2008 foi promulgada a Lei nº 11.892 que cria a Rede Federal de Ciência e Tecnologia. Uma das instituições que compõe essa rede é o Instituto Federal do Paraná, criado a partir da escola técnica da Universidade Federal do Paraná. Você deve estar se perguntando “O que isso tem a ver com o empreendedorismo?”, não é mesmo? Pois tem uma relação intrínseca: uma das finalidades dessas instituições federais de ensino é estimular o empreendedorismo e o cooperativismo.

E como o IFPR vai estimular o empreendedorismo e o cooperativismo? Entendemos que a promoção e o incentivo ao empreendedorismo deve ser tratado com dinamismo e versatilidade, ou seja, esse é um trabalho que não pode estagnar nunca. Uma das nossas ações, por exemplo, é a inserção da disciplina de empreendedorismo no currículo dos cursos técnicos integrados e subsequentes, onde os alunos tem a oportunidade de aprender conceitos básicos sobre empreendedorismo e os primeiros passos necessários para dar início a um empreendimento na área pessoal, social ou no mercado privado.

Neste material, que servirá como apoio para a disciplina de empreendedorismo e para cursos ministrados pelo IFPR por programas federais foi desenvolvida de forma didática e divertida. Aqui vamos acompanhar a vida da família Bonfim, uma família como qualquer outra que já conhecemos! Apesar de ser composta por pessoas com características muito diversas entre si, os membros dessa família possuem algo em comum: todos estão prestes a iniciar um empreendimento diferente em suas vidas. Vamos acompanhar suas dúvidas, dificuldades e anseios na estruturação de seus projetos e através deles buscaremos salientar questões bastante comuns relacionadas ao tema de empreendedorismo.

As dúvidas desta família podem ser suas dúvidas também, temos certeza que você vai se





Sumário

HISTÓRIADO EMPREENDEDORISMO.....	7
TRAÇANDO O PERFIL EMPREENDEDOR.....	8
PLANEJANDO E IDENTIFICANDO OPORTUNIDADES	12
ANÁLISE DE MERCADO	14
PLANO DE MARKETING	15
PLANO OPERACIONAL	17
PLANO FINANCEIRO	18
EMPREENDEDORISMO SOCIAL OU COMUNITÁRIO	21
INTRAEMPREENDEDORISMO	23
REFERÊNCIAS	25





Anotações

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



HISTÓRIA DO EMPREENDEDORISMO

Antes de apresentá-los a família Bonfim, vamos conhecer um pouco da história do empreendedorismo?

Você deve conhecer uma pessoa extremamente determinada, que depois de enfrentar muitas dificuldades conseguiu alcançar um objetivo. Quando estudamos a história do Brasil e do mundo frequentemente nos deparamos com histórias de superação humana e tecnológica. Pessoas empreendedoras sempre existiram, mas não eram definidas com esse termo.

Os primeiros registros da utilização da palavra empreendedor datam dos séculos XVII e XVIII. O termo era utilizado para definir pessoas que tinham como característica a ousadia e a capacidade de realizar movimentos financeiros com o propósito de estimular o crescimento econômico por intermédio de atitudes criativas.

Joseph Schumpeter, um dos economistas mais importantes do século XX, define o empreendedor como uma pessoa versátil, que possui as habilidades técnicas para produzir e a capacidade de capitalizar ao reunir recursos financeiros, organizar operações internas e realizar vendas.

É notável que o desenvolvimento econômico e social de um país se dá através de empreendedores. São os empreendedores os indivíduos capazes de identificar e criar oportunidades e transformar ideias criativas em negócios lucrativos e soluções e projetos inovadores para questões sociais e comunitárias.

O movimento empreendedor começou a ganhar força no Brasil durante a abertura de mercado que transcorreu na década de 90. A importação de uma variedade cada vez maior de produtos provocou uma significativa mudança na economia e as empresas brasileiras precisaram se reestruturar para manterem-se competitivas. Com uma série de reformas do Estado, a expansão das empresas brasileiras se acelerou, acarretando o surgimento de novos empreendimentos e trazendo luz à questão da formação do empreendedor. língua e linguagem e sua importância na leitura e produção de textos do nosso cotidiano.

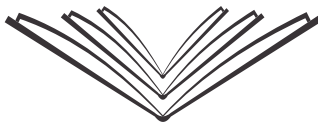
Perfil dos integrantes da família Bonfim

Felisberto Bonfim: O pai da família, tem 40 anos de idade. Trabalha há 20 anos na mesma empresa, mas sempre teve vontade de investir em algo próprio.

Pedro Bonfim: O filho mais novo tem 15 anos e faz o curso de técnico em informática no IFPR. Altamente integrado às novas tecnologias, não consegue imaginar uma vida desconectada.

Clara Bonfim: A primogênita da família tem 18 anos e desde os 14 trabalha em uma ONG de

Unidade 1



seu bairro que trabalha com crianças em risco social. Determinada, não acredita em projetos impossíveis.

Serena Bonfim: Casada desde os 19 anos, dedicou seus últimos anos aos cuidados da casa e da família. Hoje com 38 anos e com os filhos já crescidos, ela quer resgatar antigos sonhos que ficaram adormecidos, como fazer uma faculdade.

Benvinda Bonfim: A vovó da família tem 60 anos de idade e é famosa por cozinhar muito bem e por sua hospitalidade.

Todos moram juntos em uma cidade na região metropolitana de Curitiba.

TRAÇANDO O PERFIL EMPREENDEDOR



Muitas pessoas acreditam que é preciso nascer com características específicas para ser um empreendedor, mas isso não é verdade, essas características podem ser estimuladas e desenvolvidas.

O sr. Felisberto Bonfim é uma pessoa dedicada ao trabalho e a família e que embora esteja satisfeito com a vida que leva nunca

deixou para trás o sonho de abrir o próprio negócio. Há 20 anos atuando em uma única empresa, há quem considere não haver mais tempo para dar um novo rumo à vida. Ele não pensa assim, ele acredita que é possível sim começar algo novo, ainda que tenha receio de não possuir as características necessárias para empreender. Você concorda com ele, você acha que ainda há tempo para ele começar?

Responda as questões abaixo. Elas servirão como um instrumento de autoanálise e a partir das questões procure notar se você tem refletido sobre seus projetos de vida. Se sim, eles estão bem delineados? O que você considera que está faltando para alcançar seus objetivos? Preste atenção nas suas respostas e procure também identificar quais características pessoais você possui que podem ser utilizadas para seu projeto empreendedor e quais delas podem ser aprimoradas:

a) Como você se imagina daqui há 10 anos?



b) Em que condições você gostaria de estar daqui há 10 anos?

c) Quais pontos fortes você acredita que tem?

d) Quais pontos fortes seus amigos e familiares afirmam que você tem? Você concorda com eles?

e) Para você, quais seus pontos precisam ser melhor trabalhados

f) Na sua opinião, você poderia fazer algo para melhorar ainda mais seus pontos fortes? Como?



g) Você acha que está tomando as atitudes necessárias para atingir seus objetivos?

h) O que você acha imprescindível para ter sucesso nos seus objetivos?

A ousadia é uma característica extremamente importante para quem pretende iniciar um projeto empreendedor - é necessário estar disposto a correr riscos e buscar novas alternativas, mesmo se outras pessoas disserem que não vai dar certo (o que provavelmente sempre ocorrerá em algum momento da trajetória). Isso nos leva a uma outra característica muito importante para um empreendedor, ele precisa ser positivo e confiante, ou seja, precisa acreditar em si e não se deixar abalar pelos comentários negativos. Um empreendedor precisa ser criativo e inovador, precisa estar antenado ao que está acontecendo no mundo e estar atento às necessidades do mercado e da comunidade, precisa ser organizado e manter o foco dos seus objetivos.

Você já ouviu falar do pipoqueiro Valdir? Valdir Novaki tem 41 e nasceu em São Mateus do Sul-PR, é casado e tem 1 filho. Durante a adolescência trabalhou como boia fria. Mora em Curitiba desde 98 e durante muito tempo trabalhou com atendimento ao público em lanchonete e bancas de jornal. Parece uma história corriqueira, mas o que Valdir tem de tão especial? Valdir conquistou a oportunidade de vender pipoca em carrinho no centro da cidade de Curitiba, mas decidiu que não seria um pipoqueiro qualquer, queria ser o melhor. Em seu carrinho ele mantém uma série de atitudes que o diferenciam dos demais. Além de ser extremamente cuidadoso com a higiene do carrinho, Valdir preocupa-se com a higiene do cliente também, oferecendo álcool gel 70% para que o cliente higienize suas mãos antes de comer a pipoca e junto com a pipoca entrega um kit higiene contendo um palito de dentes, uma bala e um guardanapo. Ele também possui um cartão fidelidade, onde o cliente depois de comprar cinco pipocas no carrinho ganha outro de graça. Pequenas atitudes destacaram esse pipoqueiro e hoje, além de possuir uma clientela fiel, faz uma série de palestras por todo o país, sendo reconhecido como um empreendedor de sucesso. A simpatia com que atende a seus clientes faz toda a diferença, as pessoas gostam de receber um tratamento especial.



Conheça mais sobre o pipoqueiro Valdir em:

<<http://www.youtube.com/watch?v=vsAJHv11GLc>>.

Há quem julgue que o papel que ocupam profissionalmente é muito insignificante, mas não é verdade, basta criatividade e vontade de fazer o melhor. Toda atividade tem sua importância! Falando em criatividade, vamos estimulá-la um pouco?

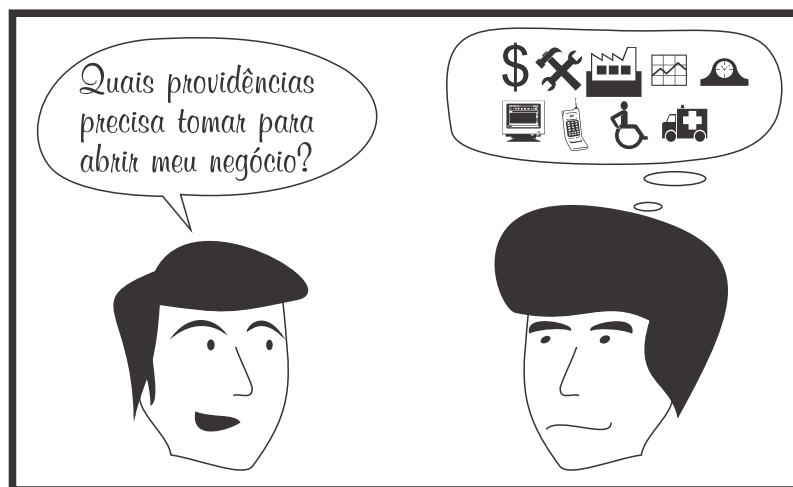
- 1) Já pensou em procurar novas utilidades para os objetos do dia a dia? Como assim? Pense em algum material que você utiliza em seu trabalho ou em casa e em como você poderia utilizá-lo para outra finalidade diferente da sua original. Lembre-se que nem sempre dispomos de todos os instrumentos necessários para realizar uma determinada atividade. Nesses momentos precisamos fazer da criatividade nossa maior aliada para realizar as adaptações necessárias para alcançar o êxito em nossas ações!
- 2) Agora vamos fazer ao contrário, pense em uma atividade do seu dia que você não gosta ou tem dificuldade de fazer. Pensou? Então imagine uma alternativa para torná-la fácil e rápida, pode ser mesmo uma nova invenção!

E aí? Viu como a imaginação pode ser estimulada? Habitue-se a fazer as mesmas coisas de formas diferentes: fazer novos caminhos para chegar ao mesmo lugar, conversar com pessoas diferentes e dar um novo tom a sua rotina são formas de estimular o cérebro a encontrar soluções criativas. Como vimos, a inovação e a criatividade é extremamente importante para um empreendedor, por isso nunca deixe de estimular seu cérebro! Leia bastante, faça pesquisas na área que você pretende investir e procure enxergar o mundo ao redor com um olhar diferenciado!

Refletindo muito sobre a possibilidade de abrir seu próprio negócio, o pai da família procurou em primeiro lugar realizar uma autoanálise. Consciente de seus pontos fortes e fracos, ele agora se sente mais seguro para dar o próximo passo: planeja. Antes de tomar alguma decisão importante em sua vida, siga o exemplo do sr. Felisberto!



PLANEJANDO E IDENTIFICANDO OPORTUNIDADES



Planejar é palavra de ordem em todos os aspectos de nossa vida, você concorda? Quando queremos fazer uma viagem, comprar uma casa ou um carro, se não realizarmos um planejamento adequado certamente correremos o risco de perder tempo e dinheiro ou, ainda pior, sequer poderemos alcançar nosso objetivo.

Para começar um empreendimento não é diferente, é necessário definir claramente nossos objetivos e traçar os passos necessários para alcançá-los. Para operacionalizar a etapa de planejamento, o Plano de Negócios é uma ferramenta obrigatória.

O plano de negócios caracteriza-se como uma ferramenta empresarial que objetiva averiguar a viabilidade de implantação de uma nova empresa. Depois de pronto, o empreendedor será capaz de dimensionar a viabilidade ou não do investimento. O plano de negócios é instrumento fundamental para quem tem intenção de começar um novo empreendimento, é ele que vai conter todas as informações importantes relativas a todos os aspectos do empreendimento.

Vamos acompanhar mais detalhadamente os fatores que compõem um Plano de Negócios.

Elaboração de um Plano de Negócio

1. Sumário executivo

É um resumo contendo os pontos mais importantes do Plano de Negócio, não deve ser extenso e muito embora apareça como primeiro item do Plano ele deve ser escrito por último. Nele você deve colocar informações como:

Definição do negócio

O que é o negócio, seus principais produtos e serviços, público-alvo, previsão de faturamento, localização da empresa e outros aspectos que achar importante para garantir a



viabilidade do negócio.

Dados do empreendedor e do empreendimento

Aqui você deve colocar seus dados pessoais e de sua empresa tal como nome, endereço, contatos. Também deverá constar sua experiência profissional e suas características pessoais, permitindo que quem leia seu Plano de Negócios, como um gerente de banco para o qual você pediu empréstimo, por exemplo, possa avaliar se você terá condições de encaminhar seu negócio de maneira eficiente.

Missão da empresa

A missão deve ser definida em uma ou no máximo duas frases e deve definir o papel desempenhado pela sua empresa.

Setor em que a empresa atuará

Você deverá definir em qual setor de produção sua empresa atuará: indústria, comércio, prestação de serviços, agroindústria etc..

Forma Jurídica

Você deve explicitar a forma como sua empresa irá se constituir formalmente. Uma microempresa, por exemplo, é uma forma jurídica diversa de uma empresa de pequeno porte.

Enquadramento tributário

É necessário realizar um estudo para descobrir qual a melhor opção para o recolhimento dos impostos nos âmbitos Municipal, Estadual e Federal.

Capital Social

O capital social é constituído pelos recursos (financeiros, materiais e imateriais) disponibilizados pelos sócios para constituição da empresa. É importante também descrever qual a fonte de recursos



DICA: Tenha muito cuidado na hora de escolher seus sócios, é essencial que eles tenham os mesmos objetivos e a mesma disponibilidade que você para se dedicar ao negócio, se vocês não estiverem bastante afinados há um risco muito grande de enfrentarem sérios problemas na consecução do empreendimento.

Diferencial: saliente o diferencial do seu produto ou serviço, ou seja, por qual razão os consumidores irão escolher você ao invés de outro produto ou serviço.

ANÁLISE DE MERCADO

Clientes

Esse aspecto do seu Plano de Negócio é extremamente importantes, afinal é nele que será definindo quais são os seus clientes e como eles serão atraídos. Comece identificando-os:

- Quem são?
- Idade?
- Homens, mulheres, famílias, crianças?
- Nível de instrução?

Ou ainda, se forem pessoas jurídicas:

- Em que ramo atuam?
- Porte?
- Há quanto tempo atuam no mercado?

É importante que você identifique os hábitos, preferências e necessidades de seus clientes a fim de estar pronto para atendê-los plenamente e para que eles possam tê-lo como primeira opção na hora de procurar o produto/serviço que você oferece. Faça um levantamento sobre quais aspectos seus possíveis clientes valorizam na hora de escolher um produto/serviço, isso vai ser importante para você fazer as escolhas corretas no âmbito do seu empreendimento. Saber onde eles estão também é importante, estar próximo a seus clientes vai facilitar muitos aspectos.



Concorrentes

Conhecer seus concorrentes, isto é, as empresas que atuam no mesmo ramo que a sua, é muito importante porque vai te oferecer uma perspectiva mais ampla e realista de como encaminhar seu negócio. Analisar o atendimento, a qualidade dos materiais utilizados, as facilidades de pagamento e garantias oferecidas, irão ajudá-lo a responder algumas perguntas importantes: Você tem condições de competir com tudo o que é oferecido pelos seus concorrentes? Qual vai ser o seu diferencial? As pessoas deixariam de ir comprar em outros lugares para comprar no seu estabelecimento? Por quê? Em caso negativo, por que não?

Mas não esqueça de um aspecto muito importante: seus concorrentes devem ser visto como fator favorável, afinal eles servirão como parâmetro para sua atividade e podem até mesmo tornar-se parceiros na busca da melhoria da qualidade dos serviços e produtos ofertados.

Fornecedores

Liste todos os insumos que você utilizará em seu negócio e busque fornecedores. Para cada tipo de produto, pesquise pelo menos três empresas diferentes. Faça pesquisas na internet, telefonemas e, se possível, visite pessoalmente seus fornecedores. Certifique-se de que cada fornecedor será capaz de fornecer o material na quantidade e no prazo que você precisa, analise as formas de pagamento e veja se elas serão interessantes para você. Mesmo após a escolha um fornecedor é importante ter uma segunda opção, um fornecedor com o qual você manterá contato e comprará ocasionalmente, pois no caso de acontecer algum problema com seu principal fornecedor, você poderá contar com uma segunda alternativa. Lembre-se, seus fornecedores também são seus parceiros, manter uma relação de confiança e respeito com eles é muito importante. Evite intermediários sempre que possível, o ideal é comprar direto do produtor ou da indústria, isso facilita, acelera e barateia o processo.

PLANO DE MARKETING

Descrição

Aqui você deve descrever seus produto/serviço. Especifique tamanhos, cores, sabores, embalagens, marcas entre outros pontos relevantes. Faça uma apresentação de seu produto/serviço de maneira que possa se tornar atraente ao seu cliente. Verifique se há exigências oficiais a serem atendidas para fornecimento do seu produto/serviço e certifique-se que



seguir todas as orientações corretamente.

Preço

Para determinar o preço do seu produto/serviço você precisa considerar o custo TOTAL para produzi-lo e ainda o seu lucro. É preciso saber quanto o cliente está disposto a pagar pelo seu produto/serviço verificando quanto ele está pagando em outros lugares e se ele estaria disposto a pagar a mais pelo seu diferencial.

Divulgação

É essencial que você seja conhecido, que seus clientes em potencial saibam onde você está e o que está fazendo, por isso invista em mídias de divulgação. Considere catálogos, panfletos, feiras, revistas especializadas, internet (muito importante) e propagandas em rádio e TV, analise e veja qual veículo melhor se encaixa na sua necessidade e nos seus recursos financeiros.

Estrutura de comercialização

Como seus produtos chegarão até seus clientes? Qual a forma de envio? Não se esqueça de indicar os canais de distribuição e alcance dos seus produtos/serviços. Você pode considerar representantes, vendedores internos ou externos, por exemplo. Independente de sua escolha esteja bastante consciente dos aspectos trabalhistas envolvidos. Utilizar instrumentos como o telemarketing e vendas pela internet também devem ser considerados e podem se mostrar bastante eficientes.

Localização

A localização do seu negócio está diretamente ligada ao ramo de atividades escolhido para atuar. O local deve ser de fácil acesso aos seus clientes caso a visita deles no local seja necessária. É importante saber se o local permite o seu ramo de atividade. Considere todos os aspectos das instalações, se é de fácil acesso e se trará algum tipo de impeditivo para o desenvolvimento da sua atividade.

Caso já possua um local disponível, verifique se a atividade escolhida é adequada para ele, não corra o risco de iniciar um negócio em um local inapropriado apenas porque ele está disponível. Se for alugar o espaço, certifique-se de que é possível desenvolver sua atividade nesse



local e fique atento a todas as cláusulas do contrato de aluguel.

PLANO OPERACIONAL

Layout

A distribuição dos setores da sua empresa de formas organizada e inteligente vai permitir que você tenha maior rentabilidade e menor desperdício. A disposição dos elementos vai depender do tamanho de seu empreendimento e do ramo de atividade exercido. Caso seja necessário você pode contratar um especialista para ajudá-lo nessa tarefa, mas se não for possível, por conta própria procure esquematizar a melhor maneira de dispor os elementos dentro de sua empresa. Pesquise se o seu ramo e atividade exige regulamentações oficiais sobre layout, preocupe-se com segurança e com a acessibilidade a portadores de deficiência.

Capacidade Produtiva

É importante estimar qual é sua capacidade de produção para não correr o risco de assumir compromissos que não possa cumprir - lembre-se que é necessário estabelecer uma relação de confiança entre você e seu cliente. Quando decidir aumentar a capacidade de produção tenha certeza que isso não afetará a qualidade do seu produto/serviço.

Processos Operacionais

Registre detalhadamente todas as etapas de produção desde a chegada do pedido do cliente até a entrega do produto/serviço. É importante saber o que é necessário em cada uma delas, quem será o responsável e qual a etapa seguinte.

Necessidade de Pessoal

Faça uma projeção do pessoal necessário para execução do seu trabalho, quais serão as formas de contratação e os aspectos trabalhistas envolvidos. É importante estar atento à qualificação dos profissionais, por isso verifique se será necessário investir em cursos de capacitação.



PLANO FINANCEIRO

Investimento total

Aqui você determinará o valor total de recurso a ser investido. O investimento total será formado pelos investimentos fixos, Capital de giro e Investimentos pré-operacionais.

Agora que você tem uma noção básica de como compor um plano de negócios acesse a página <<http://www.planodenegocios.com.br/www/index.php/plano-de-negocios/outros-exemplos>> e encontre mais informações sobre como elaborar o planejamento financeiro de seu Plano de Negócio, além de outras informações importantes. Lá você encontrará exemplos de todas as etapas de um Plano de Negócio.

Faça pesquisas em outros endereços eletrônicos e se preciso, busque o apoio de consultorias especializadas. O sucesso do seu projeto irá depender do seu empenho em buscar novos conhecimentos e das parcerias conquistadas para desenvolvê-lo.

Pesquise também por fontes de financiamento em instituições financeiras, buscando sempre a alternativa que melhor se adequará as suas necessidades. Não tenha pressa, estude bastante antes de concluir seu plano de negócio. É importante conhecer todos os aspectos do ramo de atividade que você escolher, valorize sua experiência e suas características pessoais positivas. Lembre-se que o retorno pode demorar algum tempo, certifique-se que você terá condições de manter o negócio até que ele dê o retorno planejado. Separe despesas pessoais de despesas da empresa. Busque sempre estar atualizado, participe de grupos e feiras correlatas à sua área de atuação.

Planejar para clarear!

Após buscar auxílio especializada e estudar sobre o assunto, o pai concluiu seu plano de negócios. A partir dele pôde visualizar com clareza que tem em mãos um projeto viável e até conseguiu uma fonte de financiamento adequada a sua realidade. Com o valor do financiamento investirá na estrutura de seu empreendimento que será lançado em breve.

MICROEMPREENDEDOR INDIVIDUAL





Será mesmo que a dona Benvinda não tem capacidade para empreender?

Vamos analisar a situação: a vovó é muito conhecida no seu bairro e é admirada pela sua simpatia. Seus quitutes são conhecidos por todos e não é a primeira vez que alguém sugere que ela comece a vendê-los. À primeira vista, o cenário parece ser favorável para que ela inicie seu empreendimento: ela tem uma provável clientela interessada e que confia e anseia por seus serviços.

Ao conversar com a família, é incentivada por todos. Com a ajuda dos seus netos, a vovó vai atrás de informações e descobre que se enquadra nos requisitos para ser registrada como microempreendedora individual.

Você conhece os requisitos para se tornar um microempreendedor individual?

A Lei Complementar 128/2008 criou a figura do Microempreendedor Individual – MEI, com vigência a partir de 01.07.2009. É uma possibilidade de profissionais que atuam por conta própria terem seu trabalho legalizado e passem a atuar como pequenos empresários.

Para se enquadrar como microempreendedor individual, o valor de faturamento anual do empreendimento deve ser de até 60 mil reais. Não é permitida a inscrição como MEI de pessoa que possua participação como sócio ou titular de alguma empresa.

O MEI possui algumas condições específicas que favorecem a sua legalização. A formalização pode ser feita de forma gratuita no próprio Portal do Empreendedor. O cadastro como MEI possibilita a obtenção imediata do CNPJ e do número de inscrição na Junta Comercial, sem a necessidade de encaminhar quaisquer documentos previamente. Algumas empresas de contabilidade optantes pelo Simples Nacional estão habilitadas a realizar também a formalização.

Custos

Há alguns custos após a formalização. O pagamento dos custos especificados abaixo é feito através do Documento de Arrecadação do Simples Nacional, que pode ser gerado online :

- 5% de salário mínimo vigente para a Previdência.
- Se a atividade for comércio ou indústria, R\$ 1,00 fixo por mês para o Estado.
- Se a atividade for prestação de serviços, R\$ 5,00 fixos por mês para o Município.



Exemplo de atividades reconhecidas para o registro como MEI:

A dona Benvinda se registrou como doceira. São diversas as atividades profissionais aceitas para o registro como microempreendedor individual. Algumas delas são: Artesão, azulejista, cabeleireiro, jardineiro, motoboy. Para conhecer todas as atividades, acesse o site <<http://www.portaldoempreendedor.gov.br>>.

Todos podem empreender!

Hoje a vovó está registrada como microempreendedora individual e aos poucos sua clientela está crescendo. Recentemente ela fez um curso para novos empreendedores e já está com planos de expandir seus serviços nos próximos meses, talvez ela precise até mesmo contratar um ajudante para poder dar conta das encomendas que não param de aumentar.

O microempreendedor individual tem direito a ter um funcionário que receba exclusivamente um salário mínimo ou o piso salarial da categoria profissional a qual pertença.

Atividade Formativa

- Acesse o conteúdo sobre microempreendedor individual no Portal do Empreendedor e discuta com seus colegas sobre o tema.
- Pense em alguém que exerça uma atividade profissional informalmente. Quais vantagens você apontaria para convencer essa pessoa a realizar seu cadastro como Microempreendedor Individual?
- Pesquise sobre linhas de crédito e incentivo específicas para microempreendedores individuais no Brasil.



Muitas pessoas acreditam que características empreendedoras já vem de berço: ou se nasce com elas ou não há nada a ser feito. Pois saiba que é possível através de uma educação voltada para o empreendedorismo desenvolver características necessárias para o início de um empreendimento. Esse empreendimento não precisa ser necessariamente um negócio com



fins lucrativos, pode ser um um objetivo pessoal, um sonho em qualquer área da sua vida.

A pedagogia empreendedora de Fernando Dolabela afirma que a educação tradicional a qual somos submetidos nos reprime e faz com que percamos características importantes no decorrer de nossa trajetória, levando muitas pessoas a crer que não são capazes de empreender. Sua proposta de educação busca romper com esse pensamento e inserir no sistema educacional aspectos que priorizem a criatividade e a autoconfiança para que quando estas crianças atingirem a idade adulta possam enxergar a possibilidade de abrir um negócio como uma alternativa viável.

Não podemos esquecer que é empreendedor, em qualquer área, alguém que tenha sonhos e busque de alguma forma transformar seu sonho em realidade. O sonho pode ser abrir um negócio, fazer um curso, aprender uma língua ou mudar a realidade social em que vive. É inegável que para realizar qualquer um desse itens é essencial estar comprometido com o trabalho, ser ousado e estar disposto a enfrentar desafios.

O empreendedorismo pode ser aprendido e está relacionado mais a fatores culturais do que pessoais e consiste em ser capaz de cultivar e manter uma postura e atitudes empreendedoras.

O Pedro está tendo seu primeiro contato com o empreendedorismo na sala de aula e eles e seus amigos já estão cheio de ideias. Eles planejam usar os conhecimentos adquiridos na disciplina e escrever um projeto para dar início a uma empresa júnior na área de informática.

Inspire-se

Certamente você já deve ter ouvido falar da Cacau Show, mas você conhece a história dessa marca? Você sabia que ela nasceu do sonho de um rapaz que vendia chocolates de porta em porta em um fusca? Não? Então leia mais em:

<http://www.endeavor.org.br/endeavor_tv/start-up/day1/aprendendo-a-ser-empreendedor/empreendedorismo-em-todos-os-sentidos> e inspire-se!

EMPREENDEDORISMO SOCIAL OU COMUNITÁRIO

Educação empreendedora

O empreendedor é aquele que tem como objetivo maior o lucro financeiro a partir





de um empreendimento, correto? Não necessariamente! O objetivo maior do empreendedor social ou comunitário pode ser desde o desenvolvimento social de uma comunidade inteira à luta pela preservação de uma reserva ambiental.

Vejamos o exemplo da Clara. Desde a sua adolescência ela atua em uma organização não-governamental que lida com crianças carentes, dando ênfase na emancipação social dessas crianças através da arte, de esportes e da educação. O projeto, que começou com uma pequena dimensão, hoje atende não apenas seu bairro, como três outros próximos. É importante lembrar que o sucesso do projeto dependeu de sujeitos empreendedores, que se comprometeram com a causa e, com criatividade e competência foram capazes de expandir o projeto. Agora com o apoio da Clara e com o espírito empreendedor de mais um grupo, uma nova cidade será atendida pelo projeto e novas crianças serão beneficiadas!

Vamos conhecer mais sobre empreendimentos sociais e comunitários?

Empreendedorismo Social

O empreendedorismo social ultrapassa a noção de mera filantropia - há espaço aqui para metas, inovação e planejamento. Muitas organizações não governamentais tem uma estrutura semelhante a qualquer empresa com fins lucrativos.

A Pastoral da Criança é um exemplo de um empreendimento social de sucesso. Sua fundadora, a Dr^a Zilda Arns, aliou sua experiência profissional como médica pediatra e sanitarista e sua própria sensibilidade para identificar um método simples e eficaz para combater a mortalidade infantil. Qual foi o ponto inovador do trabalho assumido pela Pastoral da Criança? Foi confiar às comunidades afetadas pelo problema de mortalidade infantil o papel de multiplicadores do saber e de disseminadores da solidariedade.

Empreendedorismo Comunitário

O empreendedorismo comunitário consiste no movimento de organização de grupos e pessoas com o propósito de alcançar um objetivo comum, fortalecendo uma atividade que, se realizada individualmente, não seria capaz de alcançar a projeção adequada no mercado. No Brasil, a economia solidária ascendeu no final do século XX, em reação à exclusão social sofrida pelos pequenos produtores e prestadores de serviço que não tinham condições de concorrer com grandes organizações.

Imagine um pequeno produtor de leite em uma região onde atua um grande produtor de leite. Sozinho, ele não tem condições de concorrer com o grande produtor no mercado ou



receber financiamentos para expandir sua produção, por exemplo. Ao se aliar com outros pequenos produtores, o negócio adquire uma nova dimensão, onde são favorecidos não apenas os produtores, que agora tem condições de levar seu produto ao mercado com segurança e em nível de igualdade com o outro produtor, mas também todo o arranjo produtivo daquela região.

Em 2003 foi criada pelo Governo Federal a Secretaria Nacional de Economia Solidária, que tem a finalidade de fortalecer e divulgar as ações de economia solidária no país, favorecendo a geração de trabalho, renda e inclusão social.

Atividade Formativa

- Dê um exemplo de uma organização não-governamental. Que trabalho essa organização realiza? Você acredita que os gestores dessa ONG são empreendedores? Por quê?
- Identifique em seu bairro ou cidade uma carência que não foi suprida pelo setor público ou um trabalho exercido informalmente por algumas pessoas que possa ser fortalecido através da formação de uma estrutura de cooperativismo. Proponha uma ação que você acredita que possa transformar a realidade desse grupo.
- Você já ouviu falar em sustentabilidade? Dê um exemplo de uma ação sustentável que você já adota ou que possa ser adotada no seu dia a dia e como essa ação pode afetar positivamente o meio em que você vive.

INTRAEMPREENDEDORISMO



A sr^a Serena Bonfim há muito tempo mantém o sonho de fazer uma faculdade. Depois de tantos anos dedicados à família, ela está certa que está na hora de investir mais em si mesma. Além disso, com seu marido prestes a abrir uma empresa, ela está disposta a usar os conhecimentos adquiridos na graduação para trabalhar diretamente no novo empreendimento e contribuir com seu desenvolvimento.

Você pode estar pensando: “E se eu não quiser abrir um negócio, e se eu não quiser ser



um empresário?”. Abrir uma empresa é apenas uma alternativa, caso você não tenha intenção de ter seu próprio negócio você ainda pode ser um empreendedor.

O intraempreendedorismo é quando o empreendedorismo acontece no interior de uma organização, é quando alguém mesmo não sendo dono ou sócio do negócio mantém uma postura empreendedora dando sugestões e tendo atitudes que ajudam a empresa a encontrar soluções inteligentes. Intra empreendedores são profissionais que possuem uma capacidade diferenciada de analisar cenários, criar ideias, inovar e buscar novas oportunidades para as empresas e assim ajudam a movimentar a criação de ideias dentro das organizações, mesmo que de maneira indireta. São profissionais dispostos a se desenvolver em prol da qualidade do seu trabalho.

A cada dia as empresa preocupam-se mais em contratar colaboradores dispostos a oferecer um diferencial, pessoas dedicadas que realmente estejam comprometidas com o bom andamento da empresa. Esse comportamento não traz vantagens somente para a empresa, mas os funcionários também se beneficiam, na participação dos lucros, por exemplo, vantagens adicionais que as empresas oferecem a fim de manter o funcionário e, principalmente, na perspectiva de construção de uma carreira sólida e produtiva.

A capacitação contínua, o desenvolvimento da criatividade e da ousadia são características presentes na vida de um intraempreendedor.

- Vamos analisar se você tem características de um intraempreendedor?
- Você gosta do seu trabalho e do ambiente em que trabalha?
- Você está sempre atento às novas ideias?
- Você gosta de correr riscos e ousar novas ideias?
- Você procura soluções em locais incomuns?
- Você é persistente e dedicado?
- Você mantém ações proativas?
- Você busca fazer novas capacitações regularmente?

Caso você não tenha ficado suficientemente satisfeito com as respostas a estas perguntas, utilize o espaço abaixo para listar atitudes que podem ajudá-lo a ser um funcionário intraempreendedor.

O que fazer?	Como fazer?	Quando fazer?



Conclusão

Muitos acreditam que para ser empreendedor é necessário possuir um tipo de vocação que se manifesta somente para alguns predestinados, mas ao acompanhar a trajetória da família Bonfim, podemos notar que o sonho de empreender está ao alcance de todos nós. Como qualquer sonho, esse também exige planejamento e dedicação para que seja concretizado com sucesso.

Agora que você aprendeu os princípios básicos do empreendedorismo, que tal fazer como os membros da família Bonfim e investir nos seus sonhos?

REFERÊNCIAS

<<http://www.portaldoempreendedor.gov.br>>.

<<http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/sies.asp>>.

<<http://www.pastoraldacrianca.org.br>>.

<<http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/cog/v14n1/v14n1a05.pdf>>.

<<http://www.sobreadministracao.com/intraempreendedorismo-guia-completo>>.

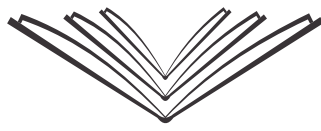
<<http://www.hsm.com.br/editorias/inovacao/intraempreendedorismo-voce-ja-fez-algo-diferente-hoje>>.

<<http://www.captaprojetos.com.br/artigos/ResenhaFDsite.pdf>>.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**. Transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 3ª edição revista e atualizada.

ROSA, C. A. **Como elaborar um plano de negócio**. Rio de Janeiro: Sebrae, 2007.

DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.



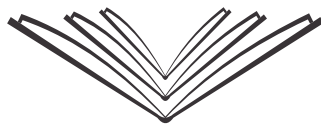
Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



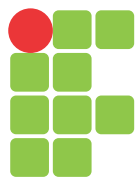
A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page.





Anotações

[illegible]



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**



PDE | PRONATEC

PROGRAMA NACIONAL DE ACESSO AO
ENSINO TÉCNICO E EMPREGO

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

PLANO DE AÇÃO PROFISSIONAL





Os textos que compõem estes cursos, não podem ser reproduzidos sem autorização dos editores
© Copyright by 2012 - Editora IFPR

IFPR - INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

Reitor

Irineu Mario Colombo

Pró-Reitor de Extensão, Pesquisa e Inovação

Silvestre Labiak Junior

Organização

Jeyza da Piedade de Campos Pinheiro

Marcos José Barros

Revisão Ortográfica

Rodrigo Sobrinho

Projeto Gráfico e Diagramação

Leonardo Bettinelli



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**

Nome

Endereço

Telefone

Email

Anotações



Caro (a) estudante,

O Plano de Ação Individual – PAI será elaborado por você durante sua qualificação profissional nos cursos FIC (Formação Inicial e Continuada) do PRONATEC – IFPR. O destino desta viagem é apresentado por meio de um roteiro que o ajudará a lembrar e a organizar informações sobre suas experiências de trabalho e de seus familiares e a planejar a continuidade de seus estudos, incluindo sua formação escolar e seus planos profissionais.

O PAI é um instrumento que integra os conteúdos dos cursos FIC, devendo ser alimentado com suas ideias, pesquisas, experiências de trabalho e escolhas pessoais, com o objetivo de orientar e organizar sua trajetória acadêmica.

No decorrer do curso você desenvolverá atividades coletivas e individuais com a orientação do professor em sala de aula, e fará o registro destas informações, resultados de pesquisas e reflexões do seu cotidiano de forma sistematizada nas fichas que compõem o Plano. Toda a equipe pedagógica e administrativa contribuirá com você, orientando-o e ajudando-o a sistematizar estes dados. O preenchimento deste instrumento por você, será um referencial na sua formação e na construção do seu conhecimento, no processo de ensino-aprendizagem.

Bom estudo!



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**

Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]



Sumário

Ficha 1: Iniciando minha viagem pelo Curso de Formação Inicial e continuada – FIC (IFPR/PRONATEC)	10
Ficha 2: Quem sou?	11
Ficha 3: O que eu já sei?	12
Ficha 4: Minha trajetória profissional.....	13
Ficha 5: O que ficou desta etapa do curso?.....	14
Ficha 6: Resgate histórico da vida profissional da minha família.....	15
Ficha 7: Comparando as gerações.	16
Ficha 8: Refletindo sobre minhas escolhas profissionais.....	17
Ficha 9: Pesquisando sobre outras ocupações do Eixo Tecnológico do curso que estou matriculado no IFPR/PRONATEC.	18
Ficha 10: Pesquisando as oportunidades de trabalho no cenário profissional.	19
Ficha 11: O que ficou desta etapa do curso?.....	20
Ficha 12: Vamos aprender mais sobre associação de classe.	21
Ficha 13: O que ficou desta etapa do curso?.....	22
Ficha 14: O que eu quero? (hoje eu penso que...).....	23
Ficha 15: O que ficou desta etapa do curso?.....	24
Ficha 16: Planejando minha qualificação profissional.....	25
Ficha 17: O que ficou desta etapa do curso?.....	26
Ficha 18: Momento de avaliar como foi o curso ofertado pelo IFPR/PRONATEC.....	27
Referências bibliográficas	28

Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Ficha 1: Iniciando minha viagem pelo Curso de Formação Inicial e Continuada – FIC (IFPR/PRONATEC).

No quadro abaixo liste o curso de Formação Inicial e Continuada – FIC, em que você está matriculado no IFPR e as possíveis áreas de atuação. Solicite ajuda ao seu (ua) professor (a) para o preenchimento:

Curso	Programa que oferta	Eixo tecnológico	Demandante	Áreas de atuação

O que você espera deste curso FIC? Utilize o espaço abaixo para descrever suas expectativas através de um texto breve.

Ficha 2: Quem sou?

1 – Meu perfil

Nome:

Quem eu sou? (você poderá escrever ou desenhar se preferir. Por exemplo: o que você gosta de fazer, o que gosta de comer, como você se diverte?)

2 – Documentação (Preencha as informações abaixo e, com a ajuda do (a) Professor (a), descubra a importância destes documentos para sua vida, enquanto cidadão)

Identidade/Registro Geral _____

CPF _____

Carteira de trabalho _____

PIS/PASEPI/NIT _____

Título de Eleitor _____

Outros _____



3 – Endereço

Rua/número: _____

Bairro/complemento: _____

Cidade / UF: _____

Ficha 3: O que eu já sei?

1 – Escolaridade

Ensino Fundamental séries iniciais : _____ () incompleto () completo

Ensino Fundamental séries finais _____ () incompleto () completo

Ensino Médio: _____ () incompleto () completo

Graduação: _____ () incompleto () completo

Especialização _____ () incompleto () completo

Cursos que já fiz (cite no máximo cinco) _____ () incompleto () completo

2 – Cursos que já fiz (cite no máximo cinco)

Curso	Instituição	Data do Terminio do curso	Carga horária

Ficha 4: Minha trajetória profissional.

Nome da ocupação	Período em que trabalhou	Vínculo de trabalho	Carga horária diária	Remuneração	Como você avalia essas experiências de trabalho
Exemplo: Massagista	01/01/2012 a 31/12/2012	Sem carteira	8 horas	864,50	Aprendi muitas coisas nas rotinas administrativas da empresa
1.					
2.					
3.					

Ficha 6: Resgate histórico da vida profissional da minha família.

Parentesco	Onde nasceu	Ocupação	Onde reside	Ocupação atual	Função exercida
Exemplo: Pai	Campo largo - PR	Servente de obras	Campo Largo	Pedreiro	Mestre de obra

Neste fichamento é importante você fazer um resgate histórico da sua família identificando em que trabalharam ou trabalham, as pessoas da sua família, comparando a situação inicial e a atual de cada indivíduo, outro ponto, que pode vir a ser analisado são as pessoas com a mesma faixa de idade.



Ficha 7: Comparando as gerações.

Ocupação		Tipo de vínculo de trabalho com o empregador: carteira assinada, contrato determinado, pagamento por tarefa, outros...
Mãe	1. Ocupação inicial:	
	2.. Ocupação atual:	
Pai	1. Ocupação inicial:	
	2.. Ocupação atual:	
Minhas experiências	1. Ocupação inicial:	
	2.. Ocupação atual:	

Você preferir poderá identificar outras pessoas com a mesma faixa etária, conforme o preenchimento da ficha 6.

Ficha 8: Refletindo sobre minhas escolhas profissionais.

Ocupação profissional que você já exerceu	Por quê?
1.	
2.	
3.	
Ocupação profissional que você gostaria de exercer	Por quê?
1.	
2.	
3.	
Ocupação profissional que você não gostaria de exercer	Por quê?
1.	
2.	
3.	

Independente do Eixo Tecnológico e do curso FIC que está cursando, liste 3 ocupações profissionais que você gostaria de exercer e outras 3 ocupações que não gostaria de exercer.



Ficha 9: Pesquisando sobre outras ocupações do Eixo Tecnológico do curso que estou matriculado no IFPR / PRONATEC.

Eixo Tecnológico: _____

Curso: _____ Ano letivo: _____

Cursos:	Perfil do profissional (características pessoais, o que faz, onde trabalha, materiais que utiliza)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Solicite ao professor que ele consulte o Guia de cursos PRONATEC no site: <<http://www.ifpr.edu.br/pronatec/consultas>>. Você encontrará as características gerais dos cursos, os setores onde será possível exercer seu conhecimentos, bem como, recursos, materiais necessários, requisitos e outros....E com a ajuda do professor e orientação, você poderá realizar entrevistas com profissionais da área, e até visitas técnicas conforme planejamento do professor do curso.

Ficha 10: Pesquisando as oportunidades de trabalho no cenário profissional.

Curso / Ocupação	Onde procurar: empresas, agências de emprego, sindicato e outros	Endereço (Comercial/Eletrônico/Telefone)	Possibilidades De Empregabilidade (Quantas vagas disponíveis)	Remuneração	Tipo de contrato (Registro em carteira , contrato temporário)
Exemplo: Massagista	1) Empresa: Clínica de Massoterapia J&J	Av. Vereador Toaldo Túlio, nº 47, sala 05 Centro - Campo Largo - PR < http://massoterapiacuritiba.com.br/contato.html >.	1	540,00	Carteira assinada
	2) Posto do Sine	Rua Tijucas do Sul, 1 - Bairro: Corcovado Campo Largo - PR - CEP: 81900080 Regional: centro	0	-	-
	3) Agências de RH Empregos RH	Rua Saldanha Marinho, 4833 Centro – Campo Largo/PR 80410-151	2	860,00	Sem registro em carteira
	4) Classificados Jornais	< http://www.gazetadopovo.com.br >.	0	-	-

Com a orientação do professor e ajuda dos colegas visite empresas, estabelecimentos comerciais, agências de emprego públicas e privadas, bem como, outros locais onde você possa procurar trabalho e deixar seu currículo.

Ficha 12: Vamos aprender mais sobre associação de classe.

Sindicato: o que é, o que faz?

Ocupação / Curso	Nome do Sindicato	Endereço
1.		
2.		
3.		
4.		

Com a orientação do professor em sala de aula, pesquise qual (is) o (s) sindicato (s) que representa (m) a (s) ocupação (ões) que você está cursando pelo IFPR / PRONATEC.



Ficha 13: O que ficou desta etapa do curso?

QUAIS CONHECIMENTOS IMPORTANTES QUE VOCÊ ACHA RELEVANTE DESTACAR AQUI NESTA ETAPA DO CURSO O QUE VOCÊ REALMENTE APRENDEU ATÉ AGORA?

[illegible]

Ficha 14: O que eu quero? Hoje eu penso que...(você poderá escrever, desenhar ou colar gravuras).

Eu quero continuar meus estudos?

Eu quero trabalhar?

Eu quero ser?



Ficha 15: O que ficou desta etapa do curso?

QUAIS CONHECIMENTOS IMPORTANTES QUE VOCÊ ACHA RELEVANTE DESTACAR AQUI NESTA ETAPA DO CURSO O QUE VOCÊ REALMENTE APRENDEU ATÉ AGORA?

[illegible]

Ficha 16: Planejando minha qualificação profissional.

Ocupação	Instituição	Duração do curso	Horários ofertados	Custo do curso (É gratuito? Se não , quanto vai custar?)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Com orientação do professor pesquise sobre instituições públicas ou privadas na sua região que oferecem cursos de qualificação em sua ocupação (ões) ou na (s) área (s) de seu interesse.



Ficha 17: O que ficou desta etapa do curso?

QUAIS CONHECIMENTOS IMPORTANTES QUE VOCÊ ACHA RELEVANTE DESTACAR AQUI NESTA ETAPA DO CURSO O QUE VOCÊ REALMENTE APRENDEU ATÉ AGORA?

[illegible]

Ficha 18: Momento de avaliar como foi o curso ofertado pelo IFPR / PRONATEC.

O que você trouxe de bom? O que ficou de bom pra você? E o que podemos melhorar?



Referências bibliográficas

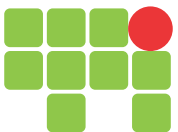
Guia de Estudo: **Unidades Formativas I e II Brasília**: Programa Nacional de Inclusão de Jovens – Projovem Urbano, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da tolerância**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

PAIN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

WEISS, M. L. L. **Psicopedagogia clínica**: uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar. 8ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



PDE | PRONATEC
PROGRAMA NACIONAL DE ACESSO AO
ENSINO TÉCNICO E EMPREGO



FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA