

## **Aula 00**

*\*\*\*NÃO ALTERAR\*\*\* SEFAZ-ES (Auditor  
Fiscal) Tecnologia da Informação - 2021  
(Pós-Edital)*

Autor:

**Diego Carvalho, Diego dos Santos  
Vieira, Equipe Informática e TI,  
Fernando Pedrosa Lopes , Ramon**

**Souza, Renato da Costa**  
28 de Maio de 2021

## Sumário

Banco de Dados.....	6
1 – Conceitos Básicos .....	6
2 – Características de Banco de Dados .....	11
2.1 – Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados.....	12
2.2 – Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados.....	13
2.3 – Suporte de Múltiplas Visões de Dados.....	13
2.4 – Compartilhamento de Dados e Processamento de Transação.....	14
3 – Transações de Banco de Dados.....	14
3.1 – Atomicidade .....	15
3.2 – Consistência.....	15
3.3 – Isolamento .....	15
3.4 – Durabilidade .....	16
4 – Personagens Principais.....	16
4.1 – Administrador de Banco de Dados.....	17
4.2 – Administrador de Dados .....	17
5 – Arquitetura ANSI/SPARC (Três Esquemas).....	18
5.1 – Nível Externo .....	19
5.2 – Nível Conceitual.....	20
5.3 – Nível Interno .....	21
6 – Projetos de Banco de Dados .....	22
6.1 – Modelo Conceitual (ou Modelo de Alto Nível).....	22
6.2 – Modelo Lógico (ou Modelo de Implementação ou Representativo).....	22



6.3 – Modelo Físico (ou Modelo Baixo Nível):.....	23
Questões Comentadas – Diversas Bancas .....	24
Lista de Questões – Diversas Bancas.....	33
Gabarito – Diversas Bancas.....	39



## APRESENTAÇÃO

Futuros colegas de serviço público, iniciamos aqui a nossa aula de conceitos básicos de banco de dados. Galera, essa disciplina pode ser bastante extensa e complexa, por outro lado o nosso objetivo aqui é simplesmente entender seus conceitos mais fundamentais. Fiquem relaxados que ao final dessa aula vocês vão dizer: "Ahhhh... fácil demais, professor!". **É sério, assunto tranquilo e interessante! Prometo que vocês vão curtir...**

 **PROFESSOR DIEGO CARVALHO - [WWW.INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO](http://WWW.INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO)**

### AQUI TEMOS UM VERDADEIRO BANCO DE DADOS



\*BA DUM TSS\*



 **PROFESSOR DIEGO CARVALHO - [WWW.INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO](http://WWW.INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO)**

Os tópicos da aula possuem **Faixas de Incidência**, que indicam se o assunto é muito ou pouco relevante em provas de concurso em geral – de forma independente de banca. Professor, se cai pouco, por que colocar em aula? Porque isso não significa que não cairá justamente na sua prova! A ideia aqui é oferecer a oportunidade ao aluno de avaliar o custo/benefício dos tópicos para fazer um estudo mais eficiente. *Fechado?*

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA



#ATENÇÃO

# Avisos Importantes



## O curso abrange todos os níveis de conhecimento...

Esse curso foi desenvolvido para ser acessível a **alunos com diversos níveis de conhecimento diferentes**. Temos alunos mais avançados que têm conhecimento prévio ou têm facilidade com o assunto. Por outro lado, temos alunos iniciantes, que nunca tiveram contato com a matéria ou até mesmo que têm trauma dessa disciplina. A ideia aqui é tentar atingir ambos os públicos - iniciantes e avançados - da melhor maneira possível..



## Por que estou enfatizando isso?

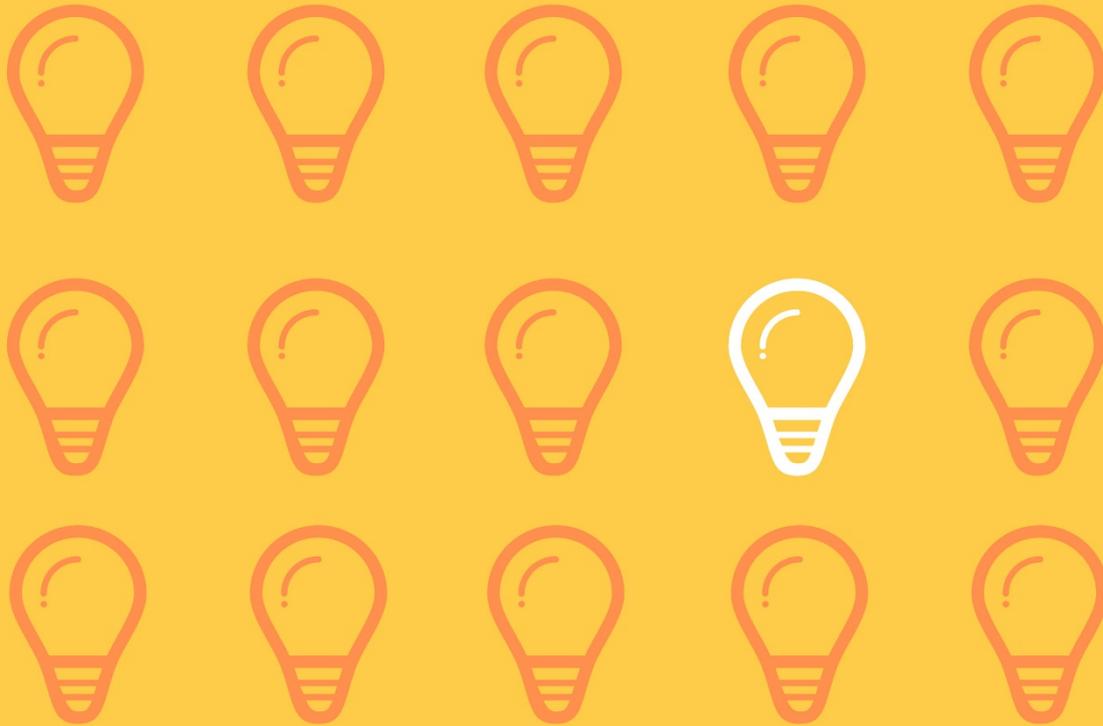
O **material completo** é composto de muitas histórias pessoais, exemplos, metáforas, piadas, memes, questões, desafios, esquemas, diagramas, imagens, entre outros. Já o **material simplificado** possui exatamente o mesmo núcleo do material completo, mas ele é menor e mais objetivo. *Professor, eu devo estudar por qual material?* Se você quiser se aprofundar nos assuntos ou tem dificuldade com a matéria, necessitando de um material mais passo-a-passo, utilize o material completo. Se você não quer se aprofundar nos assuntos ou tem facilidade com a matéria, necessitando de um material mais direto ao ponto, utilize o material simplificado.



## Por fim...

O curso contém diversas questões espalhadas em meio à teoria. Essas questões possuem um comentário mais simplificado porque **têm o único objetivo de apresentar ao aluno como bancas de concurso cobram o assunto previamente administrado**. A imensa maioria das questões para que o aluno avalie seus conhecimentos sobre a matéria estão dispostas ao final da aula na lista de exercícios e **possuem comentários bem mais abrangentes**.





# • ATENÇÃO •

**Existem muitos exercícios sobre esse tema em sites de questões, no entanto a imensa maioria foi aplicada em provas para cargos específicos de Tecnologia da Informação (TI), os quais podem demandar um conhecimento muito mais aprofundado da matéria.**

**Dessa forma, recomendo que vocês tenham muita atenção na seleção das questões realizadas para que não extrapolem o nível cobrado na sua prova.**

**Qualquer dúvida, estou à disposição para maiores esclarecimentos!**



# BANCO DE DADOS

## 1 – Conceitos Básicos

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Galera, agora vamos falar sobre Banco de Dados! Como nós sempre fazemos, vamos discutir o que é o conceito e depois vamos entrar em detalhes. **Primeiro, veremos a definição acadêmica:**

*"Um banco de dados é uma coleção de dados relacionados"*

*Professor, essa definição é bastante genérica!* É verdade! Se formos seguir essa definição, as palavras que compõem este livro eletrônico podem ser consideradas dados relacionados e, portanto, constituem um banco de dados. No entanto, **o uso comum do termo banco de dados normalmente é mais restrito** e tem as seguintes propriedades implícitas:

- **Propriedade #1:** um banco de dados **representa algum aspecto do mundo real** – algumas vezes chamado de Minimundo ou Universo de Discurso. As mudanças no minimundo são refletidas no banco de dados;
- **Propriedade #2:** um banco de dados é uma **coleção logicamente coerente de dados inter-relacionados** com algum significado inerente. Galera, se você tiver uma variedade aleatória de dados, você não tem um banco de dados;
- **Propriedade #3:** um banco de dados é projetado, construído e populado com dados para uma **finalidade específica**. Possui um grupo definido de usuários e algumas aplicações específicas nas quais esses usuários estão interessados.

*A definição ficou mais clara agora?* **Um banco de dados representa algum aspecto do mundo real por meio de dados logicamente relacionados para uma finalidade específica.** Quando pensamos em nosso dia-a-dia, é possível notar que interagimos com bancos de dados o tempo inteiro – desde quando sacamos dinheiro em um caixa eletrônico até quando compramos um produto em uma loja online ou visualizamos nossas redes sociais.

Nós podemos afirmar que – hoje em dia – os bancos de dados desempenham um **papel crítico em quase todas as áreas em que os computadores são usados**, incluindo negócios, comércio eletrônico, engenharia, medicina, genética, direito e até... concurso! De toda forma, estamos avançando demais sem antes explicar um detalhe importante da nossa definição. *Nós vimos que um banco de dados é uma coleção de dados relacionados, mas o que são dados?*

**Dados são fatos conhecidos que poderiam ser registrados e que possuiriam significado implícito.** *Como assim, professor?* Nomes, números de telefone, endereços das pessoas que você conhece! Você pode ter registrado esses dados em uma agenda ou, talvez, os tenha armazenado em um disco rígido, usando um computador e um software como Microsoft Access ou Microsoft Excel.



Agora olha a sacada: se o que você está registrando representam fatos e esses fatos possuem algum significado implícito, você está armazenando... dados! Agora, muito cuidado! Alguns tratam dados e informações como sinônimos, mas em nosso contexto são conceitos diferentes. Para entender o que é um banco de dados, é muito importante saber a diferença entre essas duas palavras: dados e informações.

- **Dados** são fatos brutos, em sua forma primária – e, muitas vezes, os dados podem não fazer sentido sozinhos;
- **Informações** consiste no agrupamento de dados de forma organizada para fazer sentido e gerar conhecimento.

Por exemplo: *o número 75 isoladamente faz algum sentido?* Não, isso é apenas um dado. No entanto, se eu dissesse: *"Prezados alunos, vocês sabem quantos quilos eu peso? 75!"*? Agora faz sentido! Isso não é apenas um dado, isso agora é uma informação [Obs: uma informação errada porque eu dei uma engordada e não vou revelar meu peso real]. Podemos concluir que um banco de dados **é uma estrutura de dados organizada que permite a extração de informações.**

Galera, **nós podemos afirmar que um banco de dados pode ter qualquer tamanho e complexidade.** *Querem ver uns exemplos?* Em relação à complexidade, uma lista telefônica pode ser considerada um banco de dados com uma estrutura bem simples. Em relação ao tamanho, o catálogo computadorizado de uma grande biblioteca pode conter meio milhão de livros organizados sob diferentes categorias.

**Um banco de dados de tamanho e complexidade ainda maior é mantido pela Receita Federal para monitorar formulários de imposto de renda preenchidos pelos contribuintes.** Se considerarmos que existem 100 milhões de contribuintes e que cada um deles preenche uma média de cinco formulários com aproximadamente 400 caracteres cada um, teríamos um banco de dados de  $100 \times 10^6 \times 400 \times 5$  caracteres (bytes) de informação.

**Outra característica importante de um banco de dados é que ele pode ser gerado e mantido manualmente, ou pode ser computadorizado.** Por exemplo: um fichário com as fichas de papel dos alunos de uma academia é um banco de dados que pode ser criado e mantido manualmente. Um banco de dados computadorizado pode ser criado e mantido por programas desenvolvidos especificamente para essa tarefa ou por um sistema gerenciador de banco de dados.

**Vamos resumir: um banco de dados é uma coleção de dados logicamente relacionados que representam algum aspecto do mundo real, podendo ter qualquer tamanho e complexidade, e podendo ser manual ou computadorizado.** Aliás, quanto maior e mais complexo um banco de dados, maior a necessidade de organizar e gerenciar as informações de modo que os usuários possam consultar, recuperar e atualizar os dados quando necessário. Questões...

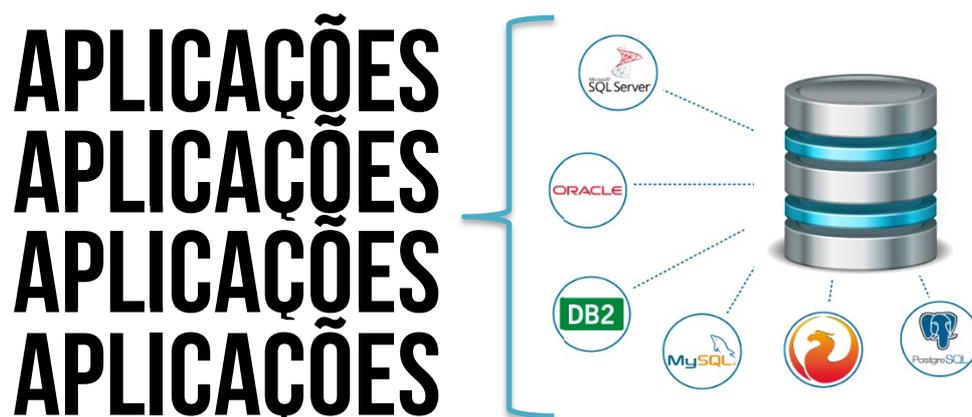
Pessoal, nos parágrafos anteriores, nós passamos direto por um conceito muito importante. *Vocês perceberam?* Eu estou falando sobre o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)! O SGBD é



uma coleção de programas que facilita o processo de **definição, construção, manipulação, compartilhamento, proteção e manutenção** de um banco de dados. Em detalhes:

1. **Definição:** processo que envolve especificar os tipos, estruturas e restrições dos dados a serem armazenados<sup>1</sup>;
2. **Construção:** processo que envolve armazenar os dados em algum meio controlado pelo sistema gerenciador de banco de dados;
3. **Manipulação:** processo que inclui funções como consulta – para recuperar dados específicos; atualização – para refletir mudanças no minimundo; e geração de relatórios;
4. **Compartilhamento:** processo que permite que diversos usuários e programas acessem um banco de dados simultaneamente;
5. **Proteção:** processo que inclui a proteção do sistema contra defeitos (ou falhas) de hardware ou software, e proteção de segurança contra acesso não autorizado ou malicioso;
6. **Manutenção:** processo que permite a evolução à medida que os requisitos mudam com o tempo, uma vez que um banco de dados pode ter um ciclo de vida de muitos anos.

Galera, existem diversos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados no mercado – como é possível ver na imagem abaixo: SQLServer, Oracle, DB2, MySQL, Firebird, PostgreSQL, etc. Mais um detalhe: **quando que vocês virem um cilindro como esse apresentado na imagem abaixo, em geral ele está representando um Banco/Base de Dados!** Notem abaixo que SGBD é um programa que permite que usuários manipulem uma base de dados.

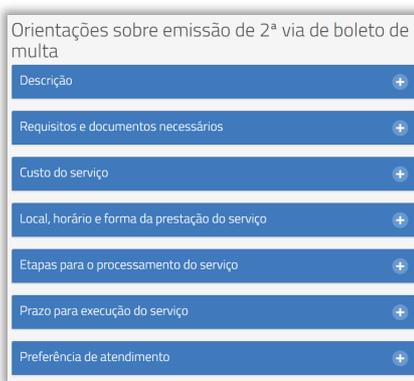


<sup>1</sup> **Detalhe importante:** a definição/descrição do banco de dados fica armazenada no próprio banco de dados na forma de um catálogo ou dicionário – esses dados sobre o banco de dados são chamados de metadados.

Galera, nós já vimos o que é um Banco de Dados e o que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados! Agora falta ver a parte de aplicações: **as aplicações são sistemas, programas ou softwares que enviam consultas ou solicitações a um SGBD, que por sua vez acessa um banco de dados.** Quer ver um exemplo? Suponha que você passou em um concurso maneiro e decidiu trocar de carro (primeira coisa que eu fiz quando passei!).

Você sabe que não pode vender um carro com pendências de multas. Logo, você acessa a página do DETRAN para verificar se há multas pendentes e, caso haja, buscar orientações sobre como proceder para receber uma segunda via e efetuar o pagamento. **Para resolver essa segunda parte, você poderia acessar a página a seguir:**

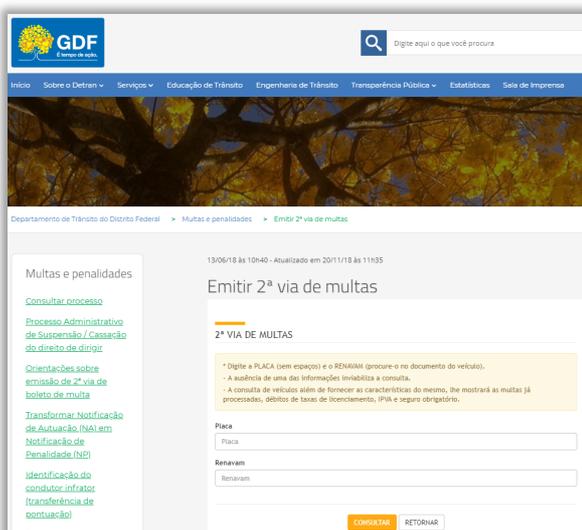
[HTTP://WWW.DETRAN.DF.GOV.BR/EMISSAO-DE-SEGUNDA-VIA-DE-BOLETO-DE-MULTA-PARA-PAGAMENTO](http://www.detran.df.gov.br/emissao-de-segunda-via-de-boleto-de-multa-para-pagamento)



Note que você visualizará algo semelhante à imagem ao lado, isto é, uma página contendo um texto que fornece orientações sobre emissão de segunda via de boleto de multa; descrição; requisitos e documentos necessários; custo de serviço; local, horário e forma de prestação de serviço; etapas para o processamento de serviço; prazo para execução do serviço; e preferência de atendimento. **Perceba também que para visualizar essas informações, você não tem que fornecer nenhum dado de entrada – basta acessar a página e visualizar as informações.**

*Sabe o que isso significa?* Significa que essa página não possui nenhum processamento, ela é uma página estática que fornece apenas informações sem exigir nenhuma entrada e que será sempre a mesma para qualquer pessoa que acessá-la! Bacana, professor... até que está fácil até agora! Pois é, agora vamos acrescentar algumas coisas. Você quer mesmo é visualizar se o **seu** carro possui alguma multa e, não, informações genéricas. *O que fazer?* Você pode acessar outra página:

[HTTP://WWW.DETRAN.DF.GOV.BR/2-VIA-DE-MULTAS-HTML](http://www.detran.df.gov.br/2-via-de-multas.html)

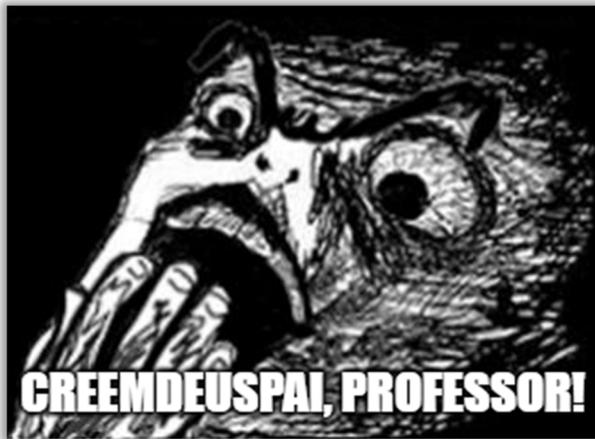


Essa é uma página como a anterior, no entanto ela possui uma diferença fundamental! *O que, professor? O que, professor? O que, professor?* **Ela possui uma aplicação dentro dela!** Isso mesmo, dentro da página, há uma aplicação (que é basicamente um programa como Word, Adobe, etc, mas que roda dentro de uma página web) embutida (também chamada de embedada ou *embedded*) e você nem percebe porque parece que é só uma página normal como qualquer outra. *Vocês querem uma prova do que eu estou falando?* Façam um teste comigo!



Acessem o endereço abaixo e vocês verão apenas a aplicação e, não mais, a página com cabeçalho e rodapé ao redor. Entrem aí e confirmem:

[HTTP://GETRAN.DETRAN.DF.GOV.BR/SITE/MULTAS/CONSULTAS/FILTROPLACARENAVAM-CONSULTAVEICULO.JSP](http://getran.detran.df.gov.br/site/multas/consultas/filtroplacarenavam-consultaveiculo.jsp)



2ª VIA DE MULTAS

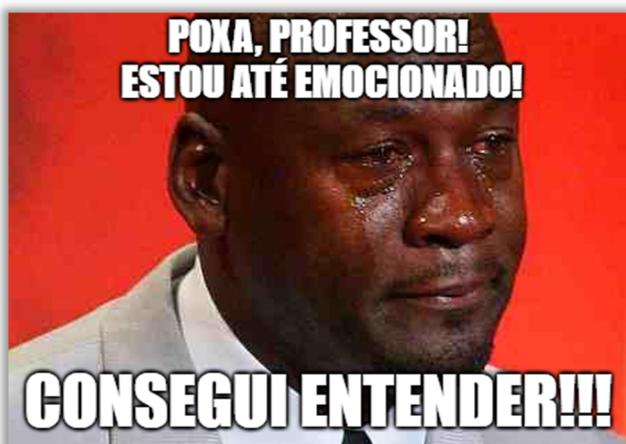
\* Digite a PLACA (sem espaços) e o RENAVAM (procure-o no documento do veículo).  
- A ausência de uma das informações inviabiliza a consulta.  
- A consulta de veículos além de fornecer as características do mesmo, lhe mostrará as multas já processadas, débitos de taxas de licenciamento, IPVA e seguro obrigatório.

Placa

Renavam

Pois é, e agora vem a sacada para entender tudo! Quando você fornece entradas para a aplicação (Ex: Placa e RENAVAM) e clica em consultar, ocorre um processamento! *Que processamento seria esse?* A aplicação vai pegar os dados que você forneceu e vai acessar o SGBD! **O SGBD fará uma consulta no Banco de Dados a partir dos dados fornecidos e trará de volta a segunda via de multas pendentes para o carro informado.** É como se o SGBD conversasse com o Banco de Dados:

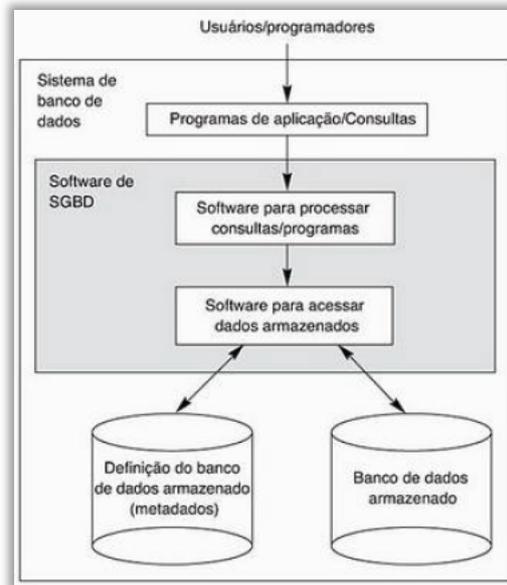
- **SGBD:** Banco de Dados, eu preciso de um *help!*
- **BD:** Diz aí!
- **SGBD:** Eu quero fazer uma consulta na sua base.
- **BD:** *O que seria?*
- **SGBD:** Quero saber de todas as multas que o carro cuja Placa é X e o RENAVAM é Y tem!
- **BD:** Vai na fé!



Galera, é claro que eu abstraí várias coisas nessa explicação que não importa para vocês, mas eu só preciso que vocês entendam a função das aplicações, dos SGBDs e dos próprios bancos de dados. No fim das contas, as aplicações são programas que acessam um banco de dados por meio de consultas ou solicitações enviadas a um SGBD. *Fechado?* Para finalizar, é importante ressaltar que **a união do BD com SGBD é chamada de Sistema de Banco de Dados (SBD).**

# SBD = BD + SGBD + [APLICAÇÕES]

LEMBRANDO QUE APLICAÇÕES NÃO SÃO OBRIGATÓRIAS!



## 2 - Características de Banco de Dados

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Nos dias atuais, nós utilizamos uma abordagem de banco de dados para salvaguarda e consulta de dados, **no entanto isso era feito por meio de arquivos antigamente**. *Arquivos?* Sim! Imaginem duas áreas que compõem uma escola: departamento financeiro e departamento pedagógico. O primeiro cuida de mensalidades e pagamentos, e o segundo cuida das notas de provas, médias e outras avaliações. *Vocês sabem como era a abordagem de arquivos nesse caso?*

O departamento financeiro e o departamento pedagógico possuíam seus dados armazenados em diversos arquivos **e possuíam diversas aplicações que acessavam, consultavam e manipulavam esses arquivos**. Exemplo: o departamento financeiro possuía um arquivo de dados pessoais dos alunos e outro arquivo de pagamentos de mensalidades dos alunos; já o departamento pedagógico possuía um arquivo de dados pessoais dos alunos e outro arquivo de notas de provas.

*Vocês já sacaram o problema, não é?* Embora ambos os departamentos estejam interessados em dados sobre os alunos, cada um mantém arquivos separados e programas para manipular esses arquivos. **Existe uma clara redundância de informações, o que resulta em desperdício de espaço de armazenamento em esforços redundantes para manter os dados comuns atualizados**. Vamos imaginar uma situação hipotética...

O aluno Renato da Costa mentiu a idade na hora de se matricular na escola: disse que tinha 15 anos, mas ele tinha na verdade 18 anos! Ele decide contar a verdade e pede que seus dados cadastrais



sejam atualizados. Nesse caso, ele terá que ir até o departamento pedagógico e pedir para ajustar sua data de nascimento e depois ir até o departamento financeiro e pedir para ajustá-la também. **Ou seja, nós desperdiçamos espaço e reduzimos nossa eficiência.**

**Quando utilizamos um banco de dados em vez de um conjunto de arquivos, um único repositório mantém dados que são definidos uma vez e depois acessados por outras entidades.** Outra coisa: no sistema de arquivos, cada aplicação é livre para nomear os elementos dos dados independentemente. Exemplo: o departamento de pessoal pode ter chamado os contatos telefônicos de "TELEFONES" e o departamento financeiro pode ter chamado de "CONTATOS".

Na abordagem de bancos de dados, os nomes ou rótulos de dados são definidos uma vez com o mesmo nome, e utilizados repetidamente por consultas, transações e aplicações – nós vamos ver isso com clareza mais à frente. Pessoal, **vamos falar agora um pouquinho sobre as principais características da abordagem de banco de dados versus a abordagem de processamento de arquivos – são basicamente quatro:**

CARACTERÍSTICAS DA ABORDAGEM DE BANCO DE DADOS
Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados
Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados
Suporte de múltiplas visões dos dados
Compartilhamento de dados e processamento de transação multiusuário

## 2.1 – Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados

A palavra "autodescrição" já dá a dica! **Os bancos de dados não contêm apenas dados – eles contêm também uma definição ou descrição completa da estrutura e restrições desses dados.** Então, se ele armazena uma tabela com dados sobre as notas de um aluno, ele também armazenará os dados sobre essa tabela. *Que dados, professor?* Ele armazena qual o nome da tabela, o nome de suas colunas, o tamanho de cada coluna, entre outros.

```
1 CREATE TABLE ALUNO (  
2     ID_ALUNO NUMBER PRIMARY KEY,  
3     NO_ALUNO VARCHAR(200) NOT NULL,  
4     DT_NASCIMENTO_ALUNO DATE NOT NULL,  
5     NR_NOTA_ALUNO NUMBER NOT NULL  
6 )
```

Vejam que a imagem acima não traz informações sobre os alunos, você não consegue ver nenhum nome de aluno, nem idade, nada disso. **A imagem acima traz informações sobre a tabela que armazena dados de alunos.** Os bancos de dados possuem um catálogo<sup>2</sup> com informações de cada tabela, sendo que as informações armazenadas no catálogo são chamadas de metadados, uma vez que trazem dados sobre os dados.

<sup>2</sup> Catálogo de Dados é também chamado de Dicionário de Dados.



## 2.2 – Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados

Vocês se lembram da imagem de algumas páginas atrás em que nós definimos Aplicações, SGBD e Banco de Dados? Pois é, tudo separado bonitinho! No processamento de arquivos, as aplicações eram misturadas com a estrutura de arquivos. **É por essa razão que dizemos que há um isolamento entre programas e dados.** Se você modifica suas aplicações, não interfere nos dados; se você modifica seus dados, não interfere nas aplicações. Prosseguindo...

Vocês sabem o que quer dizer abstração? Essa é uma palavra muito comum na área de tecnologia da informação e é bom que vocês saibam responder de bate-pronto: abstração é a subtração de detalhes. **Como consequência, podemos concluir que quanto mais abstrato, menos detalhes; e quanto menos abstrato, mais detalhes.** A seguir temos uma imagem aérea da Catedral de Brasília. Pergunta: qual delas é mais abstrata? Da direita! Por que? Porque tem menos detalhes.

**A característica que permite que permite a independência de dados da aplicação e a independência da operação da aplicação é chamada de abstração de dados.** Um SGBD oferece aos usuários uma representação conceitual de dados que não inclui muitos dos detalhes de como os dados são armazenados ou como as operações são implementadas. De maneira informal, um modelo de dados é uma abstração de dados usada para oferecer essa representação conceitual.



A abstração é a base para se conseguir o isolamento entre programas e dados. *Por que?* **Porque a aplicação não precisa de detalhes do SGBD – ela precisa apenas de uma interface.** Pensando em um exemplo mais grosseiro: quando você quer que os correios façam uma entrega para outra pessoa, você não quer saber se eles vão enviar de carro, navio ou avião – você só precisa ter a garantia de que a entrega seja realizada.

## 2.3 – Suporte de Múltiplas Visões de Dados

Pessoal, eu falei para vocês que o banco de dados funciona como um repositório central de dados – diferente dos arquivos. **Dessa forma, é possível que várias aplicações tenham acessá-lo e cada uma pode ter uma necessidade diferente.** Imagine que uma determinada aplicação não precise visualizar todos os dados – pode ser que ela precise acessar apenas alguns. Logo, nós podemos afirmar que aplicações diferentes exigem pontos de vista ou visões diferentes do banco.



Uma visão (ou *view*) é, em geral, um subconjunto do banco de dados. Dessa forma, **se você deseja visualizar apenas uma parte dos dados de uma tabela, você pode criar uma visão personalizada apenas para a sua aplicação ou para um conjunto de usuários**. Eu sei que isso pode não estar tão claro agora, mas ficará mais claro quando prosseguirmos com a teoria. Guardem apenas que um banco de dados oferece suporte a múltiplas visões de dados.

## 2.4 – Compartilhamento de Dados e Processamento de Transação

Um SGBD multiusuário é todo aquele SGBD que suporta que múltiplas aplicações – também chamadas de usuários – acessem o banco de dados ao mesmo tempo. Galera, isso é essencial se o dado para múltiplas aplicações estiver sendo mantido em um único banco de dados. **O SGBD precisa incluir um software de controle de concorrência para garantir que vários usuários interajam simultaneamente com o banco de dados sem problemas.**

Imagine a seguinte situação hipotética: o departamento de finanças e o departamento pedagógico da escola tem acesso a mesma tabela de dados pessoais dos alunos. *Concordam?* **Agora imaginem que José, do Departamento de Finanças, tente atualizar um dado pessoal ao mesmo tempo que Maria, do Departamento Pedagógico, também tenta atualizar exatamente o mesmo dado.** *O que vai acontecer?* Merd#%@, professor! Nada! Nada de nada...

*Sabe por quê?* Porque o SGBD possui um software de controle de concorrência para garantir que vários usuários tentando atualizar o mesmo dado façam isso de uma maneira controlada, de modo que o resultado dessas transações seja correto. Imagine você tentando reservar o assento na janela em um voo internacional ao mesmo tempo que outra pessoa esteja tentando reservar o mesmo assento. **O SGBD garante que operações concorrentes operem de maneira correta!**

**De acordo com outro doutrinador (C. J. Date), uma abordagem de banco de dados possui os seguintes benefícios:** o dado pode ser compartilhado; a redundância pode ser reduzida; inconsistências podem ser evitadas; pode-se utilizar o suporte a transações; a integridade pode ser mantida; a segurança pode ser aperfeiçoada; requisitos conflitantes podem ser balanceados; e padrões podem ser utilizados.

## 3 – Transações de Banco de Dados

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

Galera, eu passei direto em uma palavrinha importantíssima no parágrafo anterior: transação. **Uma transação é um programa em execução ou processo que inclui um ou mais acessos ao banco de dados, como fazer a leitura de dados ou inserir, excluir e atualizar dados do banco.** Ela executa um acesso logicamente correto a um banco de dados quando ela é executada de forma completa e sem interferência de outras transações. Vejamos suas propriedades:



## 3.1 – Atomicidade

Vocês se lembram que antigamente os químicos acreditavam que os átomos eram indivisíveis? A ideia aqui é semelhante: **uma transação é uma unidade de processamento atômica que deve ser executada integralmente até o fim ou não deve ser executada de maneira alguma – é tudo ou nada!** Se, por qualquer razão que seja, uma transação não for completada, os efeitos da transação no banco de dados devem ser retroagidos. *Dá um exemplo aí, professor...*

Imaginem que você está sacando uma grana em um caixa eletrônico. Você insere o cartão, digita a sua senha, informa o valor e a máquina começa a processar a transação de saque do seu dinheiro. No entanto, no momento exato do processamento, ocorre uma falha interna na máquina. Se após isso ocorrer, só há duas possibilidades: **ou o dinheiro não sai, mas também não debita da sua conta; ou o dinheiro sai e também debita da sua conta.** *O que não pode acontecer?*

O que jamais pode acontecer – devido à propriedade de atomicidade de uma transação – é o dinheiro não sair e mesmo assim ser debitado da sua conta; ou o dinheiro sair e não ser debitado da sua conta. Dessa forma, se tudo ocorrer bem, as operações de gravação de uma transação devem ser confirmadas – **o que chamamos de COMMIT**; caso ocorra alguma falha, as operações de gravação de uma transação devem ser desfeitas – **o que chamamos de ROLLBACK**.

## 3.2 – Consistência

**A execução de uma transação deve levar o banco de dados de um estado consistente a um outro estado consistente.** *E o que seria um estado de consistente?* É aquele que respeita todas as regras e restrições de integridade dos dados. Imaginem, por exemplo, que nós temos uma tabela que guarda o CPF dos alunos de uma escola! *Pode haver dois alunos com o mesmo CPF?* Não, se essa for uma restrição do banco de dados, transações não podem desrespeitá-la. *Entendido?*

## 3.3 – Isolamento

Trata-se de um conjunto de técnicas que tentam evitar que transações paralelas interfiram umas nas outras, fazendo com que o resultado de várias transações em paralelo seja o mesmo resultado que essas transações teriam caso fossem executadas sequencialmente (uma após a outra). **Operações exteriores a uma dada transação jamais verão esta transação em estados intermediários.**

De outra forma, **podemos dizer que uma transação deve parecer executar isoladamente/independentemente das demais, mesmo que diversas transações estejam sendo executadas concorrentemente.** Em sistemas multiusuários, várias transações podem acessar simultaneamente o mesmo dado em um banco de dados. Exemplo: no mesmo instante é possível que um usuário tente alterar um dado e outro usuário esteja tentando ler este mesmo dado.



### 3.4 - Durabilidade

Os efeitos de uma transação em caso de sucesso devem persistir<sup>3</sup> no banco de dados mesmo em casos de quedas de energia, travamentos ou erros. Essa propriedade garante que os resultados de uma transação serão permanentes e estarão disponíveis em definitivo, podendo ser desfeitos somente por outra transação subsequente. Para se defender contra a perda de energia, as transações (ou seus efeitos) devem ser registradas em uma memória não volátil.

Vamos colocar tudo em um contexto agora! **Vamos imaginar uma transação simples: transferência de dinheiro de uma conta para outra.** Nesse caso, temos que:

- **Atomicidade:** se um débito for realizado com sucesso em uma conta, o crédito correspondente é realizado na outra conta;
- **Consistência:** a soma dos valores em ambas as contas é o mesmo no começo e no final da transação;
- **Isolamento:** outra transação visualiza o dinheiro a ser transferido em uma conta ou em outra, mas jamais em ambas ou em nenhuma;
- **Durabilidade:** as mudanças realizadas em uma conta não serão desfeitas após terem sido finalizadas com sucesso.

PROPRIEDADES DE UMA TRANSAÇÃO		
A	ATOMICIDADE	Uma transação é uma unidade de processamento atômica que deve ser executada integralmente até o fim ou não deve ser executada. – Responsável: <i>Sistema de Recuperação.</i>
C	CONSISTÊNCIA	A execução de uma transação deve levar o banco de dados de um estado consistente a um outro estado consistente. – Responsável: <i>Programador ou Módulo de Restrições de Integridade.</i>
I	ISOLAMENTO	Cada transação deve parecer executar isoladamente das demais, embora diversas transações possam estar executando concorrentemente. – Responsável: <i>Sistema de Controle de Concorrência.</i>
D	DURABILIDADE	Os efeitos de uma transação em caso de sucesso devem persistir no banco de dados mesmo em casos de quedas de energia, travamentos ou erros. – Responsável: <i>Sistema de Recuperação.</i>

## 4 - Personagens Principais

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Pessoal, vamos falar rapidamente sobre dois personagens importantes do contexto em que estamos estudando: **Administrador de Banco de Dados e Administrador de Dados!** Eu gosto de dar rosto e nome aos personagens porque assim vocês memorizam com mais facilidade. Dito isso,

<sup>3</sup> Persistir, professor? Sim, galera! Esse é o termo utilizado no contexto de banco de dados para o armazenamento de dados de modo que eles possam ser recuperados ou lidos posteriormente – você grava os dados e eles persistem no mesmo local!



em nosso contexto, o Administrador de Banco de Dados será o Neymar Júnior (famoso Cai-Cai) e o Administrador de Dados será o Adenor Bachi (famoso Tite).

Antes de falar sobre as atribuições de cada um, é importante ressaltar que – em um pequeno banco de dados pessoal – uma única pessoa pode exercer ambos os papéis e definir, construir e manipular seu banco de dados. A partir do momento em que o banco de dados aumenta tamanho e complexidade, **e passa a ser compartilhado com outros bancos de dados e aplicações dentro de uma empresa, torna-se necessário separar essas atribuições.**

## 4.1 – Administrador de Banco de Dados

Em qualquer organização onde muitas pessoas utilizam os mesmos recursos, há uma necessidade de um administrador principal para supervisionar e gerenciar tais recursos. *De que recursos você está falando, professor?* Bem, **o próprio Banco de Dados; o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD); e os softwares ou aplicações que utilizam esse banco de dados.** *Sabe quem faz tudo isso?* O Administrador de Banco de Dados (DBA – Data Base Administrator).

O DBA (Neymar Júnior) tem diversas responsabilidades! Ele é o responsável por instalar o SGBD; por autorizar o acesso ao banco de dados; por coordenar e monitorar sua performance; por adquirir recursos de software e hardware conforme a necessidade; **por problemas, como falhas na segurança e demora na execução; assegurar-se de que os backups apropriados estão sendo feitos e estão íntegros; etc.** Tudo isso na conta do Cai-Cai...

## 4.2 – Administrador de Dados

**Assim como o Administrador de Banco de Dados está mais preocupado com o Banco de Dados em si, o Administrador de Dados está mais preocupado com os dados em si.** O Administrador de Dados (AD) busca planejar, documentar, gerenciar e integrar os recursos de informação corporativos. Ele deve entender bem o contexto da organização de modo que ele conheça – se possível – todos os dados armazenados.

O AD (Adenor Bachi) também teria diversas responsabilidades! Ele seria o responsável por identificar os dados a serem armazenados; por escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados; por definir padrões, políticas e procedimentos; **por desenvolver o projeto e modelagem de banco de dados; manter atualizados os dados corporativos.** Tudo isso na conta do Tite...

---

Em suma: **DBA é o cara mais técnico** – ele não está nem aí para o significado dos dados, ele trata das tarefas operacionais do dia-a-dia; cuida dos backups; concede ou retira permissões de acesso; verifica o desempenho do sistema gerenciados de banco de dados; etc. **AD é o cara mais gerencial** – ele trata das atividades estratégicas da organização; sabe o significado dos dados armazenados; sabe quem os utiliza e quem os gerencia; trata eventuais redundâncias de dados; etc.



Agora deixa eu contar uma curiosidade para vocês: na teoria, essas atribuições são bem divididas e separadas; na prática, muitas atribuições se misturam. *Resultado?* **DBA e AD muitas vezes quase saem no tapa nas organizações e órgãos por aí porque um acha que determinada atribuição é do outro e vice-versa.** É um relacionamento um pouco tenso, mas eles sabem que eles se complementam e que um não vive sem o outro. *Entendido, garotada?* Então vamos seguir...

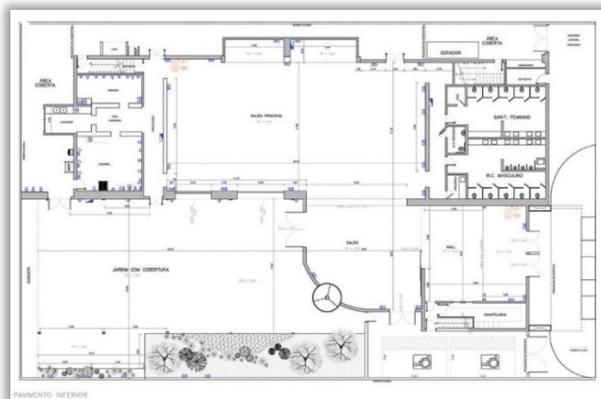
## 5 - Arquitetura ANSI/SPARC (Três Esquemas)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Vamos falar agora sobre a **Arquitetura ANSI/SPARC – também conhecida como Arquitetura de Três Esquemas!** *Pelo nome, eu já vi que é complicado!* Que nada! Vem comigo...

Eu tenho certeza que o sonho de muitos de vocês após passar em um concurso público é se casar! E, após essa etapa, construir uma casa ou um apartamento do jeito que vocês sempre imaginaram. *Estou mentindo?* Pois é! Para construir uma casa, vocês podem contratar – por exemplo – uma arquiteta! *E qual é o papel de uma arquiteta?* **Basicamente arquitetos planejam, organizam e projetam os espaços internos e externos de uma edificação!** *Tudo certo até aqui?*

*Agora vocês concordam comigo que a arquiteta pode fazer um projeto em diferentes níveis de abstração?* Por exemplo: ela pode fazer uma Planta Baixa ou uma Planta 3D!



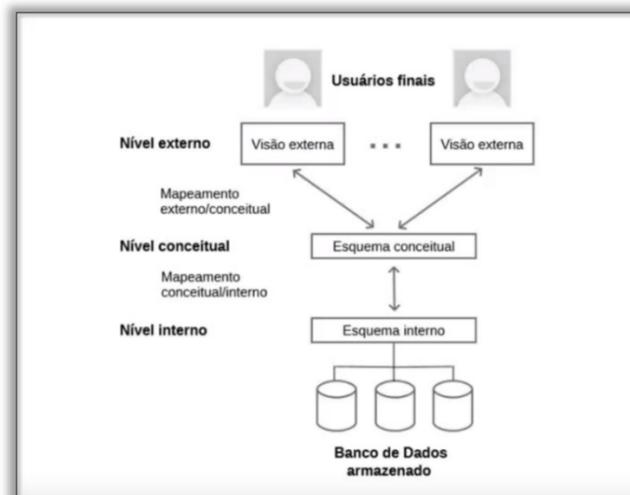
*Você gostaria de receber qual das duas?* Acho que gostaria da Planta 3D, uma vez que ela apresenta detalhes sobre a disposição dos cômodos, móveis, cores, texturas, entre outros. Por outro lado, se você perguntar para um engenheiro, **ele responderá com toda certeza que deseja receber a Planta Baixa, uma vez que ela apresenta apenas o que é importante para ele:** medidas, dados e outros aspectos técnicos!

Da mesma forma que temos uma arquitetura para construção de edificações, nós também temos uma arquitetura para construção de bancos de dados – ambas com diferentes níveis de abstração! Em 1975, o instituto americano responsável pelo desenvolvimento de padrões de produtos,



serviços, processos e sistemas **sugeriu a Arquitetura ANSI/SPARC para Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD).**

A Arquitetura ANSI/SPARC se divide em três níveis independentes: **externo, conceitual e interno.** A imagem a seguir será a matriz para tudo que vamos estudar sobre esse assunto:



Antes de entrar em detalhes sobre esses níveis, falta definir o que é um esquema e o que é uma instância! **Falando de maneira bem simples, um esquema é uma descrição da estrutura de um banco de dados.** Imaginem que eu trabalho no MEC e desejo criar um banco de dados que guarde dados das escolas brasileiras. Eu preciso descrever quais informações eu vou querer armazenar, sobre quem, quando, como, entre outros – tudo isso é descrito em um esquema.

Voltando ao exemplo da casa dos sonhos: eu não sei se vocês sabem, mas – para construir uma casa – não basta comprar um terreno e simplesmente começar a subir as paredes. Toda obra necessita de um Memorial Descritivo! *Vocês sabem o que é isso?* Memorial Descritivo é um documento exigido pela prefeitura que detalha todo o projeto a ser realizado, **onde estão relacionados – um a um – todos os itens da edificação a ser construída.**

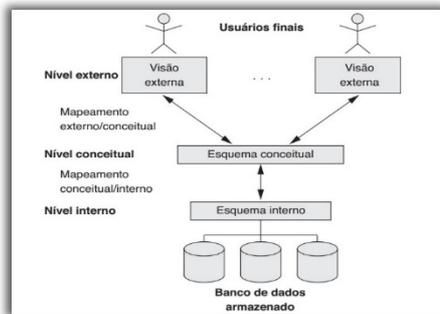
Galera, ele deve informar tudo que será realizado na obra: estruturas, acabamentos, instalações, entre outros. De forma análoga, podemos dizer que o Esquema do Banco de Dados é como o Memorial Descritivo da Obra! **Ele descreve o projeto do banco de dados: estruturas, tabelas, campos, visões, índices, funções, entre outros** – antes que ele seja de fato implementado (ele raramente é modificado). Já o conceito de instância de banco de dados é bem mais simples...

Instância (ou Estado) **é o conjunto de dados armazenados no banco e um determinado momento de operação.** O esquema é a descrição da estrutura dos dados; a instância são os dados em si!

## 5.1 – Nível Externo



**Também conhecido como Nível de Visão ou Nível Lógico do Usuário, inclui uma série de visões do usuário.** Cada visão descreve a parte do banco de dados em que um grupo de usuários em particular está interessado e oculta o restante do banco de dados do grupo de usuários. Trata-se do nível mais próximo dos usuários, isto é, aquele que se ocupa de como os dados serão vistos por usuários individuais. Vamos ver isso melhor...

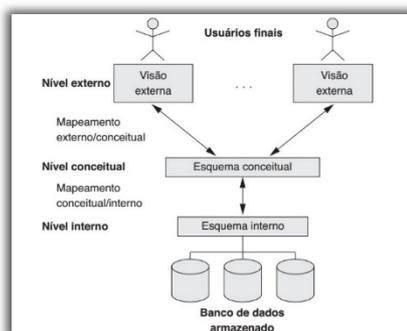


**Percebam na imagem ao lado que esse nível faz interface direta com os usuários.** Ele descreve uma parte do banco de dados que é relevante para um usuário em particular e exclui dados irrelevantes, bem como dados que o usuário não está autorizado a acessar. Além disso, notem que ele apresenta uma visão externa individual e independente para cada usuário final. Notem também que há um mapeamento externo/conceitual que consolida dados em um único esquema conceitual de dados.

Galera, imaginem um banco de dados de uma universidade que contém dados pessoais dos alunos, remuneração dos professores, dentre outras informações sensíveis. *Todos os funcionários devem poder visualizar todos esses dados?* Claro que não! **Cada grupo de usuários possui suas necessidades específicas e, via de regra, somente devem poder visualizar aqueles dados estritamente necessários para o desempenho de suas funções.**

## 5.2 – Nível Conceitual

**Também conhecido como Nível Lógico de Comunidade (ou apenas Nível Lógico), é um nível indireto entre os níveis interno e externo.** Trata-se de uma maneira de descrever a estrutura do banco de dados inteiro para uma comunidade de usuários, isto é, quais dados são armazenados em todo o banco de dados e como os dados estão inter-relacionados. Esse nível oculta os detalhes das estruturas de armazenamento físico e se concentra na descrição de entidades.



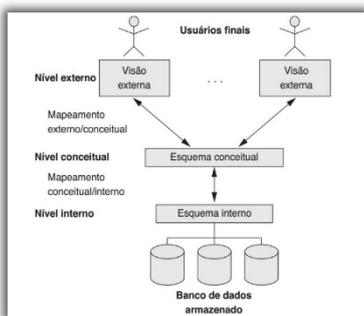
Observem na imagem ao lado que o nível conceitual faz uma ponte entre o nível externo e o nível interno por meio de um mapeamento conceitual/interno de dados. **O nível externo descrevia apenas parte do banco de dados; já o nível conceitual descreve todo o banco de dados e se concentra em definir quais dados estão armazenados e quais são as relações entre esses dados.** Vamos ver um exemplo para solidificar o conhecimento sobre o nível conceitual! Vem comigo...

No caso do banco de dados da universidade, o nível externo estava preocupado em descrever o banco na visão de cada usuário final – escondendo, por exemplo, a remuneração dos professores para determinados grupos! **No nível conceitual, a preocupação não é mais partes do banco, mas como banco inteiro; e são descritas, em geral, as tabelas que armazenam os dados e o relacionamento entre elas.**



## 5.3 – Nível Interno

**Também conhecido como Nível de Armazenamento ou Físico, é o meio mais próximo do meio de armazenamento físico,** isto é, aquele que se ocupa com o modo com os dados estão fisicamente armazenados no banco de dados e no hardware do computador – além da definição das estruturas físicas que permitem obter um desempenho satisfatório. Ele descreve os detalhes completos do armazenamento de dados e dos caminhos de acesso para o banco de dados.



Galera, notem na imagem ao lado que o nível interno está mais longe dos usuários e mais próximo do banco de dados – cuidando da representação física em que os registros são armazenados. **Em uma analogia simples, o nível externo seria de responsabilidade do arquiteto da casa; o nível conceitual seria de responsabilidade do engenheiro da casa; e o nível interno seria de responsabilidade do pedreiro em si.** Por fim, notem que há um único esquema interno para um único esquema conceitual para várias visões.

Algumas observações: **a arquitetura de três esquemas é uma ferramenta que pode ser utilizada pelos usuários para poder visualizar os níveis de esquema em um sistema de banco de dados.** A maioria dos SGBDs não separa os três níveis completa e explicitamente, mas dá suporte a eles de alguma forma. Observem que os três esquemas são apenas descrições dos dados; os dados armazenados que realmente existem estão apenas no nível físico.

Na imagem também passamos direto no conceito de mapeamento! **Galera, sempre que tivermos uma arquitetura de SGBD com vários níveis, devemos pensar em como esses níveis se comunicam.** Basicamente, isso é feito por meio de mapeamentos! *Não entendi! Como assim, professor?* Bem, um esquema de nível superior pode ser mapeado para um esquema de nível imediatamente inferior. *Entendido?*

O mapeamento conceitual/interno especifica como a estrutura conceitual é armazenada fisicamente; já o mapeamento externo/conceitual define a correspondência entre a visão externa específica e a conceitual. *Professor, qual é a vantagem disso?* **Cara, a grande vantagem é que esses mapeamentos ajudam a garantir a independência dos dados!** Como é, professor? Vamos entender a seguir o que é a independência dos dados...

## INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

Quando estamos falando sobre independência de dados, **estamos tratando da capacidade de modificar a definição dos esquemas de determinado nível, sem afetar o esquema de nível superior.** Existem dois níveis de independência de dados: a independência física e a independência lógica. Ressalto que se um sistema de banco de dados provê independência física dos dados, não se pode inferir que esse sistema também permite independência lógica de dados.



- **Independência Lógica dos Dados:** a independência lógica dos dados **trata da capacidade de alterar o esquema conceitual sem precisar modificar os esquemas externos ou programas/aplicações**. O mapeamento nível externo para o conceitual é a chave para a independência lógica de dados.
- **Independência Física dos Dados:** a independência física dos dados **trata da capacidade de alterar o esquema interno sem ter de alterar o esquema conceitual**. Logo, os esquemas externos também não precisam ser alterados. O mapeamento nível conceitual para o interno é a chave para a independência física de dados.

## 6 – Projetos de Banco de Dados

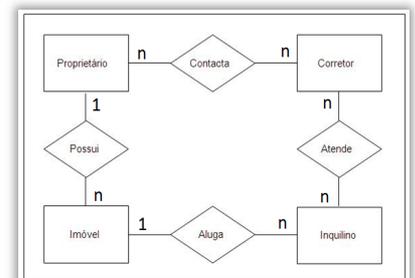
INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA



Pessoal, já vou começar o último tópico da nossa aula pedindo desculpas. Não por mim, mas pelos malditos autores de banco de dados e suas manias de fazer classificações semelhantes com nomes diferentes! Galera, há outra classificação que também representa a estrutura ou projeto de um banco de dados em diferentes níveis de abstração por meio de modelos que veremos a seguir: **Modelo Conceitual, Modelo Lógico e Modelo Físico**.

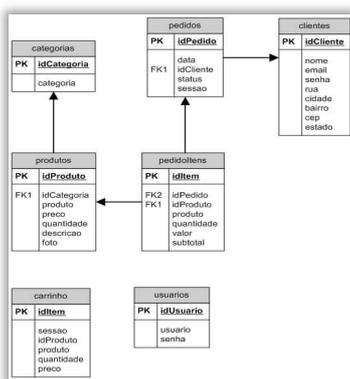
### 6.1 – Modelo Conceitual (ou Modelo de Alto Nível)

**Oferece conceitos que são mais próximos ao modo como muitos usuários compreendem os dados**. Ele utiliza conceitos como entidades, atributos e relacionamentos. Em geral, é utilizado para envolver o cliente e discutir os aspectos do negócio e, não, da tecnologia, visto que não há limitações ou tecnologias específicas. Esse modelo é independente de hardware ou software, podendo ser implementado por qualquer SGBD – é possível desenhá-lo e implementá-lo em qualquer SGBD disponível no mercado (Ex: MER).



### 6.2 – Modelo Lógico (ou Modelo de Implementação ou Representativo)





**Também chamado de Modelo Representativo, oferece conceitos que podem ser facilmente entendidos pelos usuários finais, mas que não está muito longe do modo como os dados são organizados e armazenados no computador.** Em geral, eles ocultam muitos detalhes do armazenamento de dados em disco, mas podem ser implementados diretamente em um sistema de computador. Nesse caso, ele constitui uma representação para um banco de dados específico, utilizando as estruturas suportadas por ele. Logo, o modelo lógico depende do tipo particular de SGBD utilizado (Ex: Modelo Relacional).

### 6.3 – Modelo Físico (ou Modelo Baixo Nível):

**Oferece conceitos que descrevem os detalhes de como os dados são armazenados no computador.** Eles costumam ser voltados para especialistas de computadores e, não, para usuários finais. Esse modelo é totalmente dependente do SGBD.

```

CREATE TABLE Produtos (
    COD_PROD Texto(1) PRIMARY KEY,
    MODELO Texto(1),
    DESCRICAO Texto(1),
    COR Texto(1),
    CATEGORIA Texto(1),
    QUANT_PROD Texto(1),
)
    
```

MODELO	GRAU DE ABSTRAÇÃO	DEPENDÊNCIA	COMPREENSÃO PELO USUÁRIO FINAL	EXEMPLO
MODELO CONCEITUAL	Alto	Nenhum	Fácil	Modelo Entidade-Relacionamento
MODELO LÓGICO	Médio	Somente Software (Tipo do SGBD)	Médio	Modelo Relacional
MODELO FÍSICO	Baixo	Hardware e Software (SGBD Específico)	Difícil	Depende Do SGBD

**Existem Tipos de SGBD (Relacional, Rede, etc) e Ferramentas de SGBD (Oracle, MySQL, etc).** Para fazer o Modelo Lógico, não é necessário saber qual ferramenta específica será utilizada, basta saber seu tipo; já para fazer o Modelo Físico, é necessário saber tanto o seu tipo quanto a ferramenta específica será utilizada. Infelizmente muitas questões ignoram essa diferença e afirmam que o Modelo Lógico depende do software (sem especificar se trata do tipo ou da ferramenta específica).

COMPARATIVO	
ARQUITETURA ANSI/SPARC	PROJETO DE BANCO DE DADOS
NÍVEL EXTERNO	MODELO CONCEITUAL
NÍVEL CONCEITUAL	MODELO LÓGICO
NÍVEL INTERNO	MODELO FÍSICO



## QUESTÕES COMENTADAS – DIVERSAS BANCAS

1. (CESPE / INMETRO - 2010) No processamento de transações em sistemas de bancos de dados, a implementação de mecanismos de controle de concorrência garante às transações a característica de:
- a) isolamento.
  - b) atomicidade.
  - c) durabilidade.
  - d) prioridade.
  - e) individualidade.

### Comentários:

Mecanismo de controle de concorrência garante às transações a característica de isolamento. O isolamento trata de um conjunto de técnicas que tentam evitar que transações paralelas interfiram umas nas outras, fazendo com que o resultado de várias transações em paralelo seja o mesmo resultado que essas transações teriam caso fossem executadas sequencialmente (uma após a outra).

**Gabarito:** Letra A

2. (PACTCPB / PREF PATOS - 2010) Sobre a arquitetura ANSI/SPARC de sistemas de banco de dados, julgue corretos os itens abaixo:
- I) Divide a arquitetura em dois níveis.
  - II) O nível interno define como os dados são vistos pelos usuários individuais.
  - III) O nível lógico dá uma visão comunitária dos dados.
  - IV) O nível lógico compõe-se de tabelas.

Estão corretos:

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) I e II.
- d) III e IV.
- e) II e IV.

### Comentários:



(I) Errado, ela divide a arquitetura em três níveis; (II) Errado, essa é uma função do nível externo; (III) Correto, o nível lógico de fato oferece uma visão comunitária dos dados; (IV) Correto, o nível lógico realmente compõe-se – em geral – de tabelas em um banco de dados relacional.

**Gabarito:** Letra D

3. (FGV / BADESC - 2010) A arquitetura de um SGBD ou a arquitetura de um sistema de banco de dados, também denominada de arquitetura ANSI/SPARC em três níveis, determina que um SGBD descreva como os dados devem ser armazenados e acessados e conter estes mesmos dados de fato armazenados.

As terminologias desta arquitetura que contêm essas descrições e os dados de fato armazenados, são respectivamente:

- a) esquema físico e nível físico.
- b) nível físico e esquema físico.
- c) nível físico e esquema conceitual.
- d) nível conceitual e esquema físico.
- e) nível conceitual e esquema conceitual.

#### Comentários:

A terminologia que contém a descrição do banco de dados é o **esquema**; já a terminologia que contém os dados de fato armazenados é o **nível físico/interno**; a descrição respectiva do nível físico é o **esquema físico/interno**.

**Gabarito:** Letra A

4. (ESAF / SUSEP - 2010) Um Banco de Dados é um:

- a) conjunto de objetos da realidade sobre os quais se deseja manter informações.
- b) conjunto de operações sobre dados integrados destinados a modelar processos.
- c) software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados.
- d) software que modela funções de definição, recuperação e alteração de dados e programas.
- e) conjunto de dados integrados destinados a atender às necessidades de uma comunidade de usuários.

#### Comentários:

(a) Errado, essa é a definição de entidade do modelo entidade-relacionamento; (b) Errado, um banco de dados não é um conjunto de operações, mas um conjunto de dados; (c) Errado, um banco de dados não é um software; (d) Errado, um banco de dados não é um software; (e) Correto, trata-



se de um conjunto de dados integrados destinados a atender às necessidades de uma comunidade de usuários.

**Gabarito:** Letra E

---

5. (MOVENS / PREF MANAUS - 2010) Uma transação é uma unidade de execução de programa que acessa e, possivelmente, atualiza itens de dados. Com base nesse assunto, assinale a opção que apresenta uma propriedade das transações:

- a) divergência
- b) atomicidade
- c) compartilhamento
- d) Variabilidade

**Comentários:**

As Propriedades ACID são: **Atomicidade**, Consistência, Isolamento e Durabilidade. Logo, não há que se falar em Divergência, Compartilhamento e Variabilidade.

**Gabarito:** Letra B

---

6. (FCC / TCE-SP - 2010) A propriedade das transações de um SGBD que garante: "ou todas as operações da transação são refletidas corretamente no banco de dados ou nenhuma o será" é a:

- a) Atomicidade.
- b) Isolamento.
- c) Consistência.
- d) Integridade.
- e) Durabilidade.

**Comentários:**

A propriedade de **atomicidade** estabelece que: uma transação é uma unidade de processamento atômica que deve ser executada integralmente até o fim ou não deve ser executada de maneira alguma – em conformidade com o enunciado da questão.

**Gabarito:** Letra A

---

7. (FCC / TRT 20 - 2010) Em relação à execução de uma transação em um banco de dados, considere:



Para que uma transação seja efetivada, todas as ações que compõem a respectiva unidade de trabalho devem ser concluídas com sucesso. Caso contrário, a ação que constituiu falha e a transação devem ser desfeitas.

A afirmação refere-se a uma das quatro propriedades da integridade de uma transação, denominada:

- a) Atomicidade.
- b) Isolamento.
- c) Durabilidade.
- d) Consistência.
- e) Efetividade.

### Comentários:

A questão afirma que – para que uma transação seja efetivada, todas as ações que compõem a respectiva unidade de trabalho devem ser concluídas com sucesso ou a ação que constituiu a falha e a transação devem ser desfeitas. Trata-se, evidentemente, da propriedade de **atomicidade** – que é a propriedade que mais cai em provas de banco de dados.

**Gabarito:** Letra A

**8. (FCC / SEFAZ - SP - 2009)** A arquitetura ANSI/SPARC aplicada aos bancos de dados divide-os em níveis com as seguintes características:

- I. O que se ocupa do modo como os dados são fisicamente armazenados.
- II. O que se ocupa do modo como os dados são vistos por usuários individuais.
- III. Nível lógico de comunidade ou apenas lógico (mais abstrato que o físico e diferente da visão do usuário individual).

Em um projeto arquitetural, os itens I, II e III são classificados, respectivamente, como níveis

- a) externo, conceitual e interno.
- b) externo, interno e conceitual.
- c) interno, externo e conceitual.
- d) interno, conceitual e externo.
- e) conceitual, externo e interno.

### Comentários:

Quem se ocupa com o modo como os dados são fisicamente armazenados é o nível... **interno**; quem se ocupa com o modo como os dados são vistos por usuários individuais é o nível... **externo**; o nível lógico de comunidade (ou apenas lógico) é também chamado de nível... **conceitual**.



**Gabarito:** Letra C

9. (COSEAC / DATAPREV - 2009) Uma transação acontece como um todo ou nada deve ser feito. A esta propriedade dar-se o nome de:

- a) durabilidade;
- b) consistência;
- c) isolamento;
- d) atomicidade;
- e) integridade.

**Comentários:**

Mais uma das dezenas de questões sobre... atomicidade! Propriedade que estabelece que uma transação é uma unidade de processamento atômica que deve ser executada integralmente até o fim ou não deve ser executada de maneira alguma.

**Gabarito:** Letra D

10. (CESGRANRIO / CASA DA MOEDA - 2009) Em reunião técnica sobre a construção de um sistema financeiro, foi levantada a exigência de que uma transação deve ter todas as suas operações executadas, em caso de sucesso, ou nenhum efeito sobre a base de dados, em caso de falha. O administrador de banco de dados afirma que não há problema, uma vez que o SGBD corporativo garante a propriedade ACID de:

- a) atomicidade.
- b) isolamento.
- c) durabilidade.
- d) consistência.
- e) unicidade.

**Comentários:**

A exigência é de que uma transação tenha todas as suas operações executadas, em caso de sucesso, ou nenhum efeito sobre a base de dados, em caso de falha. Galera, essa é mais uma questão sobre a propriedade de... **atomicidade**. Já viram que ela é importante, não é?

**Gabarito:** Letra A

11. (FUNIVERSA / IPHAN - 2009) O American National Standards Institute (ANSI), por meio do Standards Planning and Requirements Committee (SPARC), estabeleceu um padrão para o desenvolvimento de tecnologias de Banco de Dados (BD), definindo uma arquitetura de três



níveis independentes. Assinale a alternativa que apresenta os três níveis da arquitetura ANSI/SPARC para banco de dados:

- a) Plano, Relacional e Hierárquico.
- b) Local, Remoto e Distribuído.
- c) Interno, Conceitual e Externo.
- d) File, Table e View.
- e) DSL, DDL e DML.

#### Comentários:

A Arquitetura ANSI/SPARC se divide em três níveis independentes: interno, conceitual e externo.

**Gabarito:** Letra C

**12. (UNIRIO / UNIRIO - 2009)** A propriedade de atomicidade garante que:

- a) a transação será executada no menor tempo possível.
- b) a execução da transação não interferirá na execução das transações concorrentes a ela.
- c) a transação cancelará as transações concorrentes.
- d) ou a transação será executada até seu fim com sucesso ou nenhuma operação da transação terá efeito.
- e) a execução das operações da transação serão registradas no log (histórico).

#### Comentários:

(a) Errado, a atomicidade não possui qualquer relação com o tempo; (b) Errado, esse item trata da execução de propriedade de isolamento; (c) Errado, esse item não faz o menor sentido; (d) Correto, a atomicidade garante que a transação será executada até o fim com sucesso ou nenhuma operação da transação terá efeito – é tudo ou nada; (e) Errado, esse item não faz o menor sentido.

**Gabarito:** Letra D

**13. (NCE-UFRJ / UFRJ - 2008)** A sigla ACID é usualmente empregada para evocar as propriedades que as transações executadas num banco de dados devem possuir. Essas propriedades são:

- a) atomicidade, consistência, independência, durabilidade;
- b) atomicidade, concorrência, indexação, durabilidade;
- c) atualização, concorrência, inserção, deleção;
- d) atomicidade, concorrência, independência, durabilidade;
- e) atomicidade, consistência, isolamento, durabilidade.

#### Comentários:



As Propriedades ACID são: Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade.

**Gabarito:** Letra E

---

**14. (CESGRANRIO / PETROBRAS - 2008)** Atomicidade é uma propriedade de transação de um SGBD relacional que garante que:

- a) uma transação seja realizada de forma independente de outras transações.
- b) uma operação de uma transação seja efetuada de forma independente de outras operações.
- c) nenhuma operação de uma transação seja subdividida em tarefas menores pelo SGBD.
- d) todos os atributos manipulados por uma transação sejam atômicos.
- e) todas as operações em um banco de dados, em uma transação, sejam executadas ou nenhuma delas o seja.

**Comentários:**

(a) Errado, esse item trata da propriedade de isolamento e, não, atomicidade; (b) Errado, não se trata da operação, mas da transação em si – além disso, isso trata do isolamento e, não, atomicidade; (c) Errado, não se trata de operações, mas de transações; (d) Errado, não se trata de atributos, mas de uma transação; (e) Correto, todas as operações de uma mesma transação devem ser executadas ou nenhuma delas deve ser.

**Gabarito:** Letra E

---

**15. (CESGRANRIO / DECEA - 2006)** Que propriedade do modelo ACID garante que uma transação é totalmente executada ou nenhum passo dela é executado?

- a) atomicidade.
- b) durabilidade.
- c) consistência.
- d) completude.
- e) isolamento.

**Comentários:**

Definitivamente a propriedade mais cobrada em prova é a propriedade de... **atomicidade**. Em outras palavras, uma transação é uma unidade de processamento atômica que deve ser executada integralmente até o fim ou não deve ser executada de maneira alguma.

**Gabarito:** Letra A

---



**16. (CESGRANRIO / DECEA - 2006)** Segundo a arquitetura ANSI/SPARC, os três níveis de esquema usados para separar o banco de dados físico das aplicações do usuário são:

- a) físico, estrutural e externo.
- b) lógico, físico e interno.
- c) interno, conceitual e externo.
- d) interno, lógico e restrito.
- e) conceitual, estrutural e físico.

#### Comentários:

A Arquitetura ANSI/SPARC se divide em três níveis independentes: **interno**, **conceitual** e **externo**.

**Gabarito:** Letra C

**17. (CESGRANRIO / AL-TO - 2005)** Um SGBD para manter a integridade dos dados deve apresentar algumas propriedades para as transações. A propriedade que define "ou todas as operações da transação são refletidas corretamente no banco de dados ou nenhuma deve ser refletida" é:

- a) atomicidade.
- b) consistência.
- c) durabilidade.
- d) isolamento.
- e) polimorfismo.

#### Comentários:

Já cansaram? Porque eu já me cansei! Mais uma questão sobre... **atomicidade:** uma transação é uma unidade de processamento atômica que deve ser executada integralmente até o fim ou não deve ser executada de maneira alguma.

**Gabarito:** Letra A

**18. (NCE-UFRJ / TRE-RJ - 2001)** Uma vantagem da arquitetura de 3 níveis ANSI/ SPARC é prover independência de dados. De acordo com esta arquitetura, é possível prover dois tipos de independência de dados:

- a) funcional e lógica;
- b) cronológica e funcional;
- c) física e lógica;
- d) física e referencial;
- e) cronológica e referencial.



### Comentários:

Quando estamos falando sobre independência de dados, estamos tratando da capacidade de modificar a definição dos esquemas de determinado nível, sem afetar o esquema de nível superior. Existem dois níveis de independência de dados: a **independência física** e a **independência lógica**.

**Gabarito:** Letra C

---

**19. (NCE-UFRJ / TRE-RJ - 2001)** De acordo com a arquitetura ANSI/SPARC um Sistema de Banco de Dados divide-se em três níveis gerais: interno, conceitual e externo. É correto afirmar que:

- a) o nível interno é responsável pelo mapeamento entre os níveis externo e conceitual;
- b) o nível externo é o mais próximo ao armazenamento físico;
- c) o nível conceitual é o mais próximo ao usuário;
- d) o nível conceitual esconde os detalhes sobre o armazenamento físico dos dados;
- e) existe uma única visão externa no nível externo.

### Comentários:

(a) Errado, o nível conceitual é responsável pelo mapeamento entre os níveis externos e interno; (b) Errado, o nível interno é o mais próximo ao armazenamento físico; (c) Errado, o nível externo é o mais próximo do usuário; (d) Correto, o nível conceitual – de fato – esconde os detalhes sobre o armazenamento físico dos dados, visto que ele se encontra um nível acima; (e) Errado, podem existir diversas visões externas no nível externo.

**Gabarito:** Letra D

---

**20. (CESPE / ME – 2020)** Um esquema de banco de dados é um conjunto de regras que governa um banco de dados ou todo o conjunto de objetos pertencentes a determinado usuário.

### Comentários:

O esquema é a descrição das regras e objetos de um banco de dados. Se pensarmos no modelo relacional, o esquema definirá nomes das colunas, seus tipos de dados e restrições de integridade.

**Gabarito:** Correto

---



## LISTA DE QUESTÕES – DIVERSAS BANCAS

1. **(CESPE / INMETRO - 2010)** No processamento de transações em sistemas de bancos de dados, a implementação de mecanismos de controle de concorrência garante às transações a característica de:
- a) isolamento.
  - b) atomicidade.
  - c) durabilidade.
  - d) prioridade.
  - e) individualidade.

2. **(PACTCPB / PREF PATOS - 2010)** Sobre a arquitetura ANSI/SPARC de sistemas de banco de dados, julgue corretos os itens abaixo:
- I) Divide a arquitetura em dois níveis.
  - II) O nível interno define como os dados são vistos pelos usuários individuais.
  - III) O nível lógico dá uma visão comunitária dos dados.
  - IV) O nível lógico compõe-se de tabelas.

Estão corretos:

- a) I e III.
  - b) I e IV.
  - c) I e II.
  - d) III e IV.
  - e) II e IV.
3. **(FGV / BADESC - 2010)** A arquitetura de um SGBD ou a arquitetura de um sistema de banco de dados, também denominada de arquitetura ANSI/SPARC em três níveis, determina que um SGBD descreva como os dados devem ser armazenados e acessados e conter estes mesmos dados de fato armazenados.

As terminologias desta arquitetura que contêm essas descrições e os dados de fato armazenados, são respectivamente:

- a) esquema físico e nível físico.
- b) nível físico e esquema físico.
- c) nível físico e esquema conceitual.
- d) nível conceitual e esquema físico.
- e) nível conceitual e esquema conceitual.



4. (ESAF / SUSEP - 2010) Um Banco de Dados é um:

- a) conjunto de objetos da realidade sobre os quais se deseja manter informações.
- b) conjunto de operações sobre dados integrados destinados a modelar processos.
- c) software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados.
- d) software que modela funções de definição, recuperação e alteração de dados e programas.
- e) conjunto de dados integrados destinados a atender às necessidades de uma comunidade de usuários.

5. (MOVENS / PREF MANAUS - 2010) Uma transação é uma unidade de execução de programa que acessa e, possivelmente, atualiza itens de dados. Com base nesse assunto, assinale a opção que apresenta uma propriedade das transações:

- a) divergência
- b) atomicidade
- c) compartilhamento
- d) Variabilidade

6. (FCC / TCE-SP - 2010) A propriedade das transações de um SGBD que garante: "ou todas as operações da transação são refletidas corretamente no banco de dados ou nenhuma o será" é a:

- a) Atomicidade.
- b) Isolamento.
- c) Consistência.
- d) Integridade.
- e) Durabilidade.

7. (FCC / TRT 20 - 2010) Em relação à execução de uma transação em um banco de dados, considere:

Para que uma transação seja efetivada, todas as ações que compõem a respectiva unidade de trabalho devem ser concluídas com sucesso. Caso contrário, a ação que constituiu falha e a transação devem ser desfeitas.

A afirmação refere-se a uma das quatro propriedades da integridade de uma transação, denominada:

- a) Atomicidade.
- b) Isolamento.
- c) Durabilidade.
- d) Consistência.
- e) Efetividade.



8. (FCC / SEFAZ - SP - 2009) A arquitetura ANSI/SPARC aplicada aos bancos de dados divide-os em níveis com as seguintes características:

- I. O que se ocupa do modo como os dados são fisicamente armazenados.
- II. O que se ocupa do modo como os dados são vistos por usuários individuais.
- III. Nível lógico de comunidade ou apenas lógico (mais abstrato que o físico e diferente da visão do usuário individual).

Em um projeto arquitetural, os itens I, II e III são classificados, respectivamente, como níveis

- a) externo, conceitual e interno.
- b) externo, interno e conceitual.
- c) interno, externo e conceitual.
- d) interno, conceitual e externo.
- e) conceitual, externo e interno.

9. (COSEAC / DATAPREV - 2009) Uma transação acontece como um todo ou nada deve ser feito. A esta propriedade dar-se o nome de:

- a) durabilidade;
- b) consistência;
- c) isolamento;
- d) atomicidade;
- e) integridade.

10. (CESGRANRIO / CASA DA MOEDA - 2009) Em reunião técnica sobre a construção de um sistema financeiro, foi levantada a exigência de que uma transação deve ter todas as suas operações executadas, em caso de sucesso, ou nenhum efeito sobre a base de dados, em caso de falha. O administrador de banco de dados afirma que não há problema, uma vez que o SGBD corporativo garante a propriedade ACID de:

- a) atomicidade.
- b) isolamento.
- c) durabilidade.
- d) consistência.
- e) unicidade.

11. (FUNIVERSA / IPHAN - 2009) O American National Standards Institute (ANSI), por meio do Standards Planning and Requirements Committee (SPARC), estabeleceu um padrão para o desenvolvimento de tecnologias de Banco de Dados (BD), definindo uma arquitetura de três níveis independentes. Assinale a alternativa que apresenta os três níveis da arquitetura ANSI/SPARC para banco de dados:

- a) Plano, Relacional e Hierárquico.



- b) Local, Remoto e Distribuído.
- c) Interno, Conceitual e Externo.
- d) File, Table e View.
- e) DSL, DDL e DML.

**12. (UNIRIO / UNIRIO - 2009)** A propriedade de atomicidade garante que:

- a) a transação será executada no menor tempo possível.
- b) a execução da transação não interferirá na execução das transações concorrentes a ela.
- c) a transação cancelará as transações concorrentes.
- d) ou a transação será executada até seu fim com sucesso ou nenhuma operação da transação terá efeito.
- e) a execução das operações da transação serão registradas no log (histórico).

**13. (NCE-UFRJ / UFRJ - 2008)** A sigla ACID é usualmente empregada para evocar as propriedades que as transações executadas num banco de dados devem possuir. Essas propriedades são:

- a) atomicidade, consistência, independência, durabilidade;
- b) atomicidade, concorrência, indexação, durabilidade;
- c) atualização, concorrência, inserção, deleção;
- d) atomicidade, concorrência, independência, durabilidade;
- e) atomicidade, consistência, isolamento, durabilidade.

**14. (CESGRANRIO / PETROBRAS - 2008)** Atomicidade é uma propriedade de transação de um SGBD relacional que garante que:

- a) uma transação seja realizada de forma independente de outras transações.
- b) uma operação de uma transação seja efetuada de forma independente de outras operações.
- c) nenhuma operação de uma transação seja subdividida em tarefas menores pelo SGBD.
- d) todos os atributos manipulados por uma transação sejam atômicos.
- e) todas as operações em um banco de dados, em uma transação, sejam executadas ou nenhuma delas o seja.

**15. (CESGRANRIO / DECEA - 2006)** Que propriedade do modelo ACID garante que uma transação é totalmente executada ou nenhum passo dela é executado?

- a) atomicidade.
- b) durabilidade.
- c) consistência.
- d) completude.
- e) isolamento.

**16. (CESGRANRIO / DECEA - 2006)** Segundo a arquitetura ANSI/SPARC, os três níveis de esquema usados para separar o banco de dados físico das aplicações do usuário são:



- a) físico, estrutural e externo.
- b) lógico, físico e interno.
- c) interno, conceitual e externo.
- d) interno, lógico e restrito.
- e) conceitual, estrutural e físico.

**17. (CESGRANRIO / AL-TO - 2005)** Um SGBD para manter a integridade dos dados deve apresentar algumas propriedades para as transações. A propriedade que define "ou todas as operações da transação são refletidas corretamente no banco de dados ou nenhuma deve ser refletida" é:

- a) atomicidade.
- b) consistência.
- c) durabilidade.
- d) isolamento.
- e) polimorfismo.

**18. (NCE-UFRJ / TRE-RJ - 2001)** Uma vantagem da arquitetura de 3 níveis ANSI/ SPARC é prover independência de dados. De acordo com esta arquitetura, é possível prover dois tipos de independência de dados:

- a) funcional e lógica;
- b) cronológica e funcional;
- c) física e lógica;
- d) física e referencial;
- e) cronológica e referencial.

**19. (NCE-UFRJ / TRE-RJ - 2001)** De acordo com a arquitetura ANSI/SPARC um Sistema de Banco de Dados divide-se em três níveis gerais: interno, conceitual e externo. É correto afirmar que:

- a) o nível interno é responsável pelo mapeamento entre os níveis externo e conceitual;
- b) o nível externo é o mais próximo ao armazenamento físico;
- c) o nível conceitual é o mais próximo ao usuário;
- d) o nível conceitual esconde os detalhes sobre o armazenamento físico dos dados;
- e) existe uma única visão externa no nível externo.

**20. (CESPE / ME – 2020)** Um esquema de banco de dados é um conjunto de regras que governa um banco de dados ou todo o conjunto de objetos pertencentes a determinado usuário.





## GABARITO – DIVERSAS BANCAS

- |    |         |     |         |     |         |
|----|---------|-----|---------|-----|---------|
| 1. | LETRA A | 8.  | LETRA C | 15. | LETRA A |
| 2. | LETRA D | 9.  | LETRA D | 16. | LETRA C |
| 3. | LETRA A | 10. | LETRA A | 17. | LETRA A |
| 4. | LETRA E | 11. | LETRA C | 18. | LETRA C |
| 5. | LETRA B | 12. | LETRA D | 19. | LETRA D |
| 6. | LETRA A | 13. | LETRA E | 20. | CORRETO |
| 7. | LETRA A | 14. | LETRA E |     |         |



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.