

## Capítulo IV. Modelos, Abstrações e Frameworks

---

*Models are to be used, not believed.*

*H. Theil 'Principles of Econometrics'*

*The human mind has first to construct forms, independently, before we can find them in things.*

*Albert Einstein (1879-1955)*

Todas as técnicas estudadas nesse livro implicam na criação de um modelo, seja ele do domínio da aplicação, do negócio, do problema, do sistema que será implementado, inclusive modelos que fazem a relação entre modelos distintos.

Apesar de usarmos estes termos de forma coloquial, é importante responder as perguntas: o que é um modelo? O que é uma abstração?

Um **modelo**<sup>7</sup> é uma representação de algum objeto, conceito, conjunto de conceitos ou realidade. Modelos são criados para que nós possamos estudar, normalmente segundo algum aspecto escolhido, o objeto modelado. Na grande maioria das vezes, um modelo é uma versão simplificada ou abstrata do objeto modelado.

No nosso dia a dia nos deparamos constantemente com modelos. Um mapa é um modelo do território que descreve. Uma maquete de um prédio é um modelo. Uma receita de bolo é um modelo do processo para construir o bolo. Uma foto do modelo pode ser vista como modelo.

Um tipo especial de modelo é o protótipo. Um protótipo é um modelo exemplar, no sentido que fornecer um exemplo, onde as simplificações são muito pequenas ou não existem.

Um modelo deve ser simples o bastante para ser fácil de manipular e, simultaneamente, complexo o suficiente para resolver o problema em questão, de acordo com o ponto de vista desejado.

**Abstração** é o processo mental de separar um ou mais elementos de uma totalidade complexa de forma a facilitar a sua compreensão por meio de um modelo, eliminando (ou subtraindo) o resto.

Quanto mais simples o modelo, maior a abstração feita para produzi-lo.

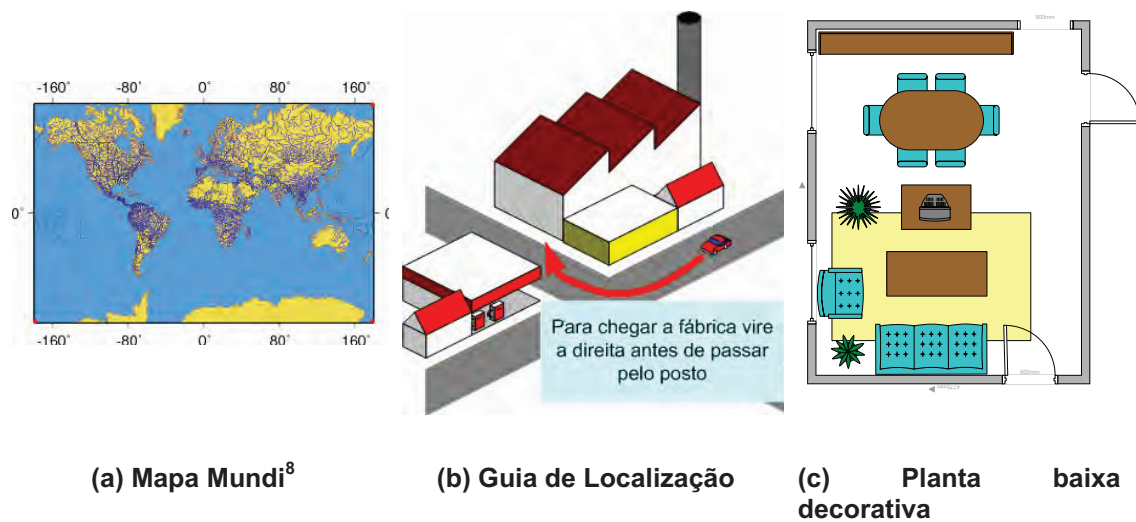
No nosso dia a dia utilizamos a abstração para poder trabalhar com toda a informação que o mundo nos fornece. Voltando ao caso do mapa: ele é um modelo de uma região. Dependendo da informação que queremos, colocamos alguns símbolos e tiramos outros do mapa. Um mapa também não pode ser “perfeito”, tem que “abstrair” as informações que não são necessárias naquele instante, ou teria que ter o mesmo tamanho da cidade.

Podemos usar mapas com diversos graus de detalhe, ou seja, mais ou menos abstratos. Um globo terrestre, por exemplo, é um mapa muito abstrato. Geralmente com o objetivo de ensinar noções básicas de geografia. Já uma carta náutica é um mapa muito detalhado, que permite a navios ou barcos menores navegarem de forma

---

<sup>7</sup> Um modelo também pode ser “um exemplo”.

segura em uma região. Ainda mais detalhada será a planta de uma casa ou prédio. Os níveis de detalhe são infinitos e são usados de acordo com a necessidade do problema a ser resolvido.



**Figura 16. Diferentes tipos de mapas, ou seja, modelos, cada um com um nível diferente de abstração e dedicado a uma utilização distinta.**

## IV.1 Tipos de Abstrações

No desenvolvimento de sistemas, utilizamos alguns processos de abstração típicos:

- Ocultação da Informação (ou abstração da caixa-preta)
- Classificação,
- Composição,
- Generalização,
- Identificação,
- Simplificação pelo Caso Normal, e
- Foco/Inibição.
- Refinamento Sucessivo
- Separação de Interesses

### IV.1.1 Ocultação da Informação (Caixa-preta)

Pela abstração de Ocultação da Informação nós deixamos de nos preocupar com o interior de uma coisa, só prestando atenção a seu comportamento observável.

<sup>8</sup> Esta imagem está em domínio público. Crédito: U.S. Geological Survey Department of the Interior/USGS

Podemos encontrar esse exemplo facilmente em muitas coisas do mundo real. Quantas pessoas, por exemplo, sabem como funciona um telefone celular? Poucas, certamente. Porém quase todos sabem usá-lo, porque “abstraem” o seu funcionamento interno (isso é, não pensam nisso) e colocam em foco apenas o comportamento externo.

Por isso chamamos também essa abstração de “abstração de caixa-preta”. O conceito inverso (ou seja, abrir a caixa) é chamado de “caixa-branca”.

#### IV.1.2 Classificação (é um membro de)

No processo de **classificação** eliminamos parte da individualidade do objeto ou sistema analisado e o consideramos como um exemplar de uma “classe padrão”. Quando fazemos isso, aceitamos que esse objeto, agora uma **instância** da classe, divide com todas as outras instâncias da classe um conjunto de características.

Na classificação o que estamos fazendo é imaginar uma idéia única que descreve, de forma abstrata, todos os objetos de uma classe. Ao eliminar a necessidade de tratar cada objeto de forma única, simplificamos o problema em questão.

Exemplos típicos de classificação:

Instâncias	Classe
Flamengo, Fluminense, São Paulo	Times de Futebol
Brasil, Estados Unidos	País
Pelé, Zidane, Romário	Jogador de Futebol

Tabela 1. Exemplo de classificação

O processo reverso da classificação é a **instanciação**. O conjunto de todas as instâncias de uma classe é a **extensão** dessa classe.

A classificação é um mecanismo básico do raciocínio humano. Talvez seja o que nos permita tratar de toda informação que recebemos diariamente.

É importante notar que na vida real um objeto pode pertencer a várias classes. Uma pessoa pode ser um aluno, um professor, um policial, etc... Normalmente, em modelos teóricos como os que vamos usar, tentamos com que um objeto pertença, diretamente, a só uma classe, de modo a facilitar a manipulação do modelo.

#### IV.1.3 Composição ou Agregação (é feito de, é parte de)

Na **composição** entendemos um objeto complexo formado de um conjunto de outros objetos como um só objeto. É como vemos uma bicicleta ou um carro. Ao eliminar a necessidade de descrever as partes, simplificamos a compreensão do objeto analisado.

Exemplos típicos de composição:

Partes	Objeto
Pneus, motor, etc.	Carro
Capa, centenas de folhas, etc.	Livro
Cabelo, pele, ossos, etc.	Homem

**Tabela 2. Partes-Objeto na relação de composição**

O processo reverso da composição é a **decomposição**.

Normalmente, em modelagem de dados, usamos o conceito de composição para dizer que uma classe (como endereço) é uma característica de outra classe, descrevendo um entre seus atributos.

#### IV.1.4 Generalização (é um, é como)

Com a **generalização** nós somos capazes de entender como uma classe pode ser descrita por outra classe, mais geral. É importante ver a diferença entre a classificação e a generalização: a primeira trata da relação entre objeto e classes, enquanto a segunda trata da relação entre classes.

Com a generalização podemos compreender uma relação muito comum entre classes, que é a que permite que qualquer objeto de uma classe possa ser visto, de uma forma mais geral, como um objeto de outra classe. Utilizando judiciosamente a generalização podemos simplificar a forma de tratar objetos de classes similares.

Exemplos típicos de generalização:

Classes	Classe mais geral
Funcionário, Aluno, Professor	Pessoa
Automóvel, Avião, Navio	Meio de Transporte
Computador, Rádio, Televisão	Aparelhos Eletrônicos

**Tabela 3. Exemplo de generalização**

O processo reverso da generalização é a **especialização**.

#### IV.1.5 Identificação (é identificado por)

Com a **identificação** nós somos capazes de entender como caracterizar unicamente um objeto. Um nome identifica uma pessoa, por exemplo. Ao identificar unicamente um objeto podemos separá-lo de outro objeto semelhante e atribuir a entidades específicas atributos e características que só pertencem a ela, e não pertencem a outros elementos daquela classe.

Há uma diferença entre instanciar e identificar. Uma instância deve possuir uma identificação e uma identificação se aplica a uma instância. A identificação permite a que duas instâncias sejam reconhecidas como distintas ou como representações de um mesmo objeto (normalmente devendo ser reunidas em uma).

#### IV.1.6 Simplificação pelo Caso Normal<sup>9</sup>

Toda aplicação, ao funcionar, deve tratar de casos específicos que ocorrem durante o funcionamento normal. Porém, é bem mais fácil discutir o funcionamento

<sup>9</sup>

Não confundir com a operação de normalização relativa às formas normais.

normal antes e depois os casos específicos. A abstração de “iniciar pelo modo normal” indica que devemos começar a trabalhar pelo modo comum ou normal de funcionamento, ou ainda melhor, o modo onde tudo ocorre da forma mais simples e depois ir inserindo mecanismos para tratar das variações possíveis.

#### **IV.1.7 Foco e Inibição**

Uma das características importantes do ser humano é ser capaz de focar em um detalhe, inibindo os outros detalhes ao redor, e assim processar, detalhe a detalhe, grande quantidade de informação.

Podemos ver essa forma de abstração acontecer no dia a dia, quando estamos olhando para um local e as áreas ao redor ficam “vigiadas”, mas não estamos realmente prestando atenção nas mesmas.

Isso também acontece em um modelo de dados. Cada parte de um modelo foca em alguma informação que pretendemos registrar, e possui regiões ao redor que nos informam outras informações adicionais, mas não precisamos olhar ao detalhe da outra parte para entender aquela.

Tecnicamente falando, foco e inibição são representados pela modularização e divisão do sistema em partes estanques, com as características de alta coesão e baixo acoplamento.

#### **IV.1.8 Refinamento Sucessivo**

A técnica de refinamento sucessivo indica que cada problema deve ser tratado de uma forma mais geral para depois ser analisado de uma forma mais específicas, normalmente seguindo o conceito de “explodir” um problema anterior (mais geral) em sub-problemas mais específicos, sendo cada um desses sub-problemas “explodidos” também até chegarmos a um problema de solução simples.

O refinamento sucessivo é uma forma mais específica da abstração de Foco e Inibição e faz parte de várias estratégias de abstração baseadas no conceito de dividir para conquistar

#### **IV.1.9 Separação de Interesses**

Separação de Interesses é o processo de abstração onde tentamos descrever, ou produzir, um conceito separando-o em conceitos distintos com a menor quantidade possível de interseção, baseado em algum aspecto específico do problema sendo tratado. Esses conceitos normalmente são características ou comportamentos.

A Separação de Interesses é uma forma mais específica da abstração de Foco e Inibição e faz parte de várias estratégias de abstração baseadas no conceito de dividir para conquistar.

### **IV.2 Trabalhando com as abstrações**

Imagine que precisamos descrever comprar um carro. É óbvio que todo carro possui quatro pneus, um motor, etc. Isso é uma classe bastante geral. Porém, desejamos ainda falar sobre um modelo específico: uma Ferrari Testarossa, por exemplo. Logo, acabamos de especializar nosso modelo, mas ainda não chegamos ao nível de objeto. Quando vemos o carro específico, aí temos o objeto. Ele é identificável como instância daquela classe porque apesar de dividir várias características em comum com outros objetos da classe, também tem algumas

características únicas, como o número de série do chassi. Finalmente, desejamos trocar a cor do assento do carro. Nesse instante, já estamos vendo uma parte do carro, decompondo-o em suas partes.

### **IV.3 Os modelos e as organizações**

Em uma organização moderna, a quantidade de atividades realizadas é muito grande. Quando pensamos em uma empresa ou um órgão público, ou em seus departamentos, o que primeiro vem a nossa mente é sua finalidade principal, por exemplo: vender comida, aprovar pedidos de aposentadoria, fabricar brinquedos, etc. Porém, para poder realizar sua atividade principal e manter a organização dentro dos parâmetros legais e capaz de responder prontamente a seus clientes, cada vez mais atividades são necessárias. Se bastava ao padeiro de antigamente conhecer seus clientes e seus dois ou três fornecedores, ao fabricante de pães atual é necessário analisar o mercado, compreender as manobras de seus concorrentes, atender as exigências de seus canais de distribuição e fornecedores, prestar contas ao governo e a acionistas, etc.

Para apoiar essas necessidades, são necessários muitos sistemas de informação, e, quanto maior a quantidade de informação, maior a necessidade que esses sistemas sejam automatizados e integrados.

Para uma organização de grande porte, o conhecimento de seus sistemas de informação é peça básica na competitividade. Assim, temos a motivação para não só usar a tecnologia, mas também conhecer como essa tecnologia está sendo usada, para melhor aproveitá-la.

Esse conhecimento é descrito na forma de modelos. Esses modelos podem ser vistos de acordo com perspectivas e assuntos diferenciados, o que nos permite definir uma arquitetura da organização.

O Framework de Zachman é uma forma reconhecida de definir essa arquitetura. A figura a seguir resume o framework.