


Análise e Projeto Orientados por Objetos

Aula 02 – Análise e Projeto OO

Edirlei Soares de Lima
<edirlei@iprj.uerj.br>



Análise

- A análise **modela o problema** e consiste das atividades necessárias para entender o domínio do problema.

O que deve ser feito?

- Trata-se de uma atividade de **investigação**.
- A informação produzida na análise deve ser discutida e aprovada pelo **cliente**.

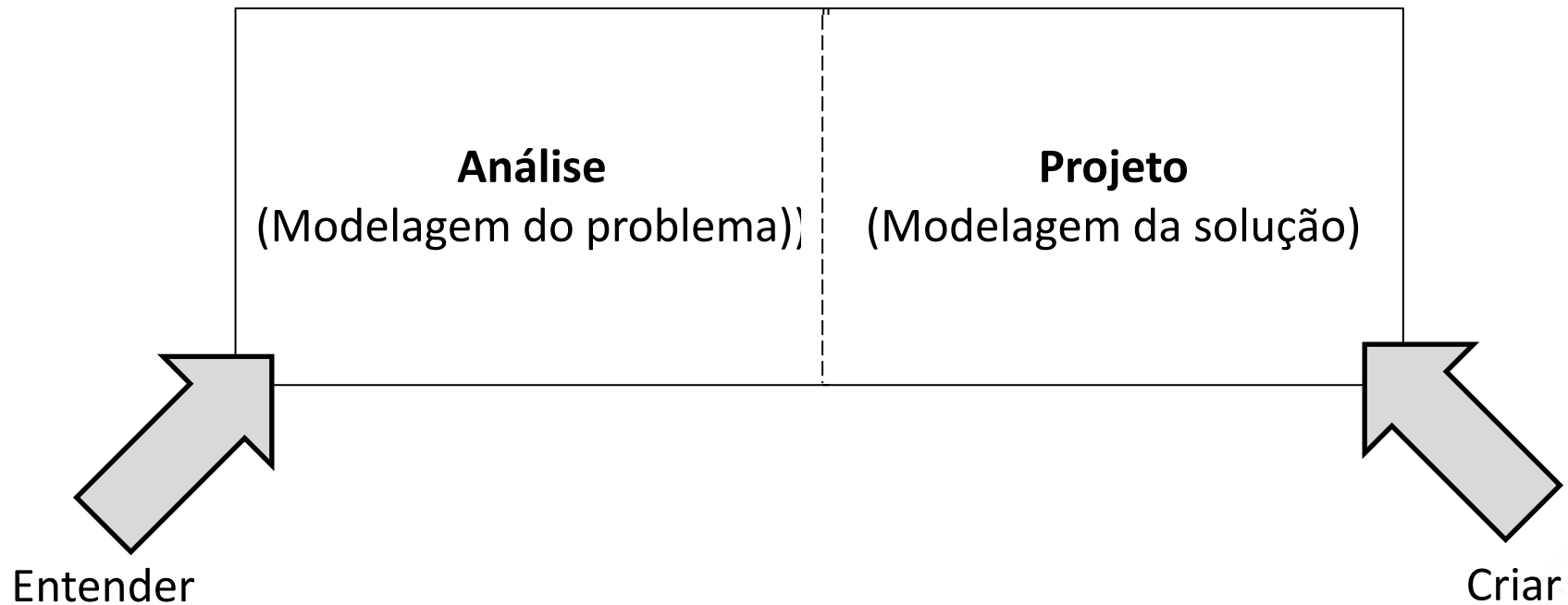
Projeto

- O projeto **modela a solução** e consiste das atividades de criação.

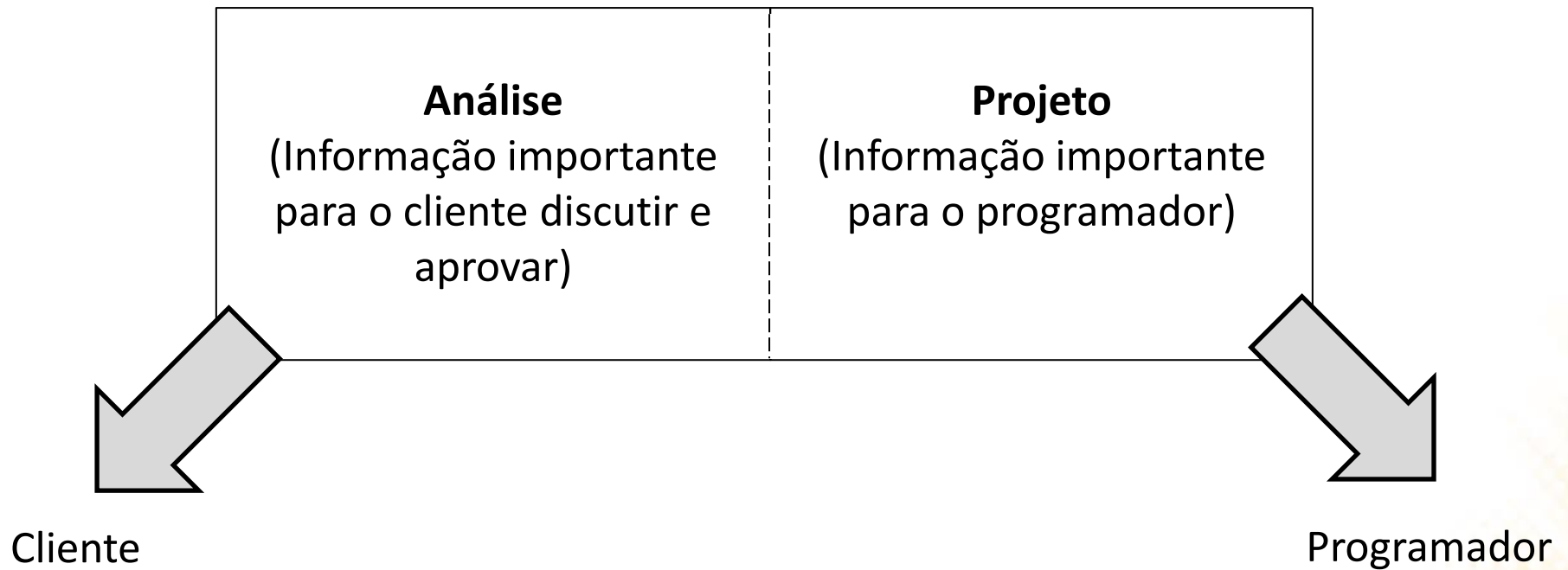
Como pode ser feito?

- Trata-se de uma atividade de **resolução**.
- O projeto é a base para a programação e inclui as atividades que resultam em informação que interessa apenas ao **Programador**.

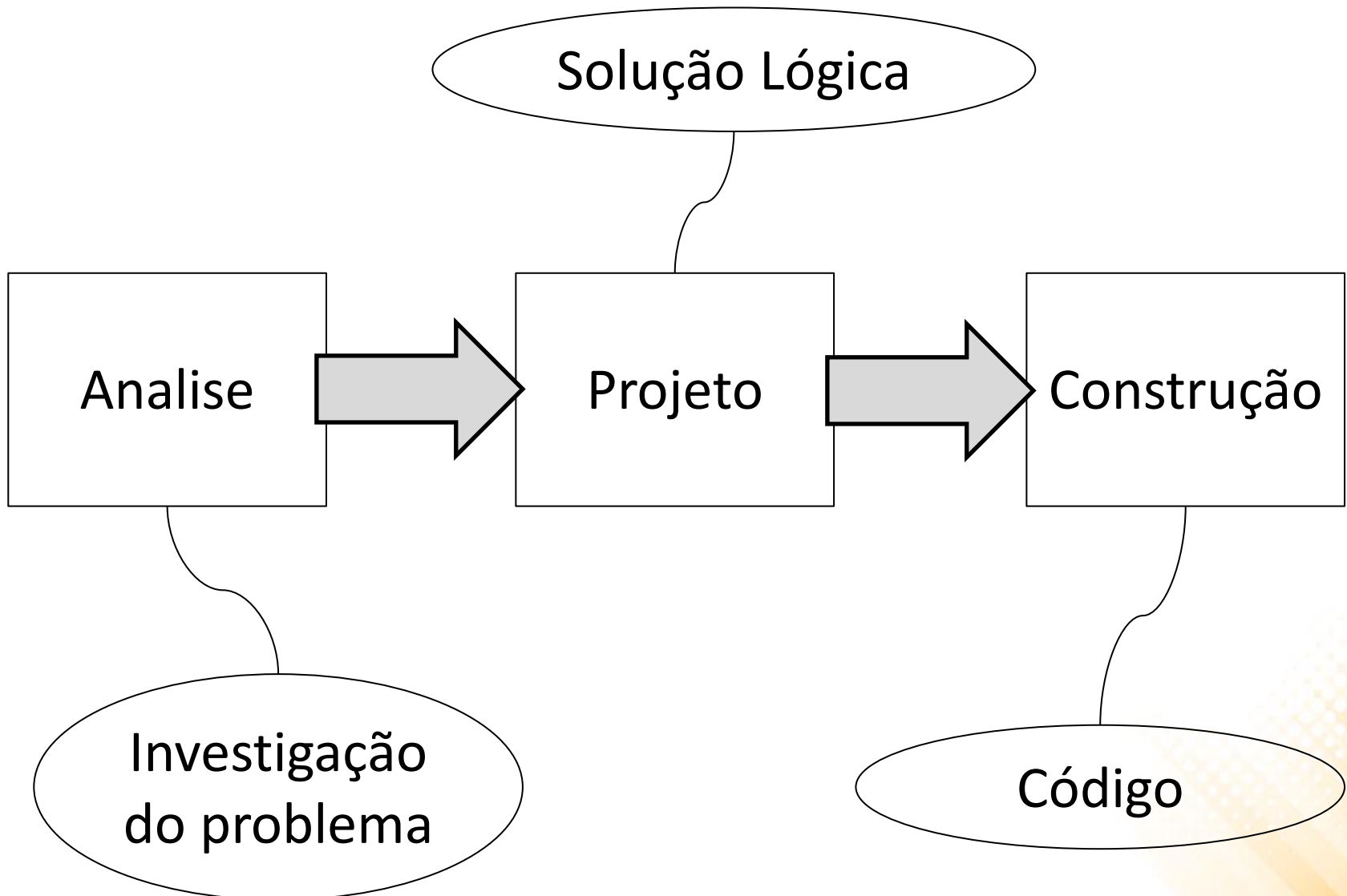
Análise e Projeto



Análise e Projeto

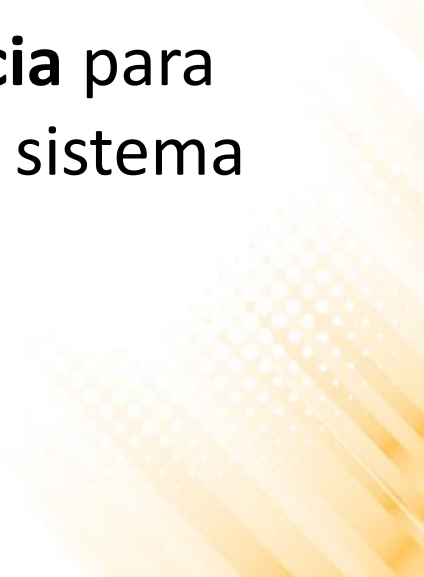


Análise, Projeto e Construção




Análise Orientada por Objetos

- **Envolve:**

- Definição dos **casos de uso** do sistema;
 - Identificação dos **principais objetos** do sistema;
 - Desenvolvimento do **modelo conceitual** (diagrama de classe e relacionamentos);
 - Especificação dos **diagramas de sequência** para evidenciar as principais operações que o sistema deve implementar.
- 

Projeto Orientada por Objetos

- **Envolve:**

- Projeto da **arquitetura do sistema**;
 - Desenvolvimento do **modelo de classes** de projeto (refinamento do modelo conceitual, incluindo objetos e classes para a solução do problema);
 - Especificação das **interfaces dos objetos**.
- 

Construção Orientada por Objetos

- **Envolve:**

- Implementação e testes dos objetos e da arquitetura do sistema.

Conceito de domínio



Análise/Projeto



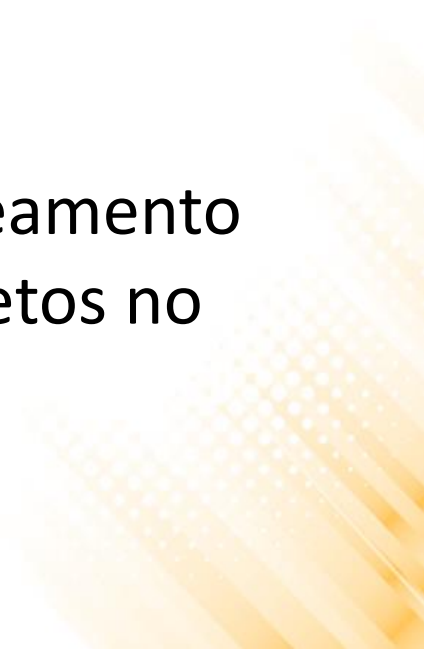
Implementação



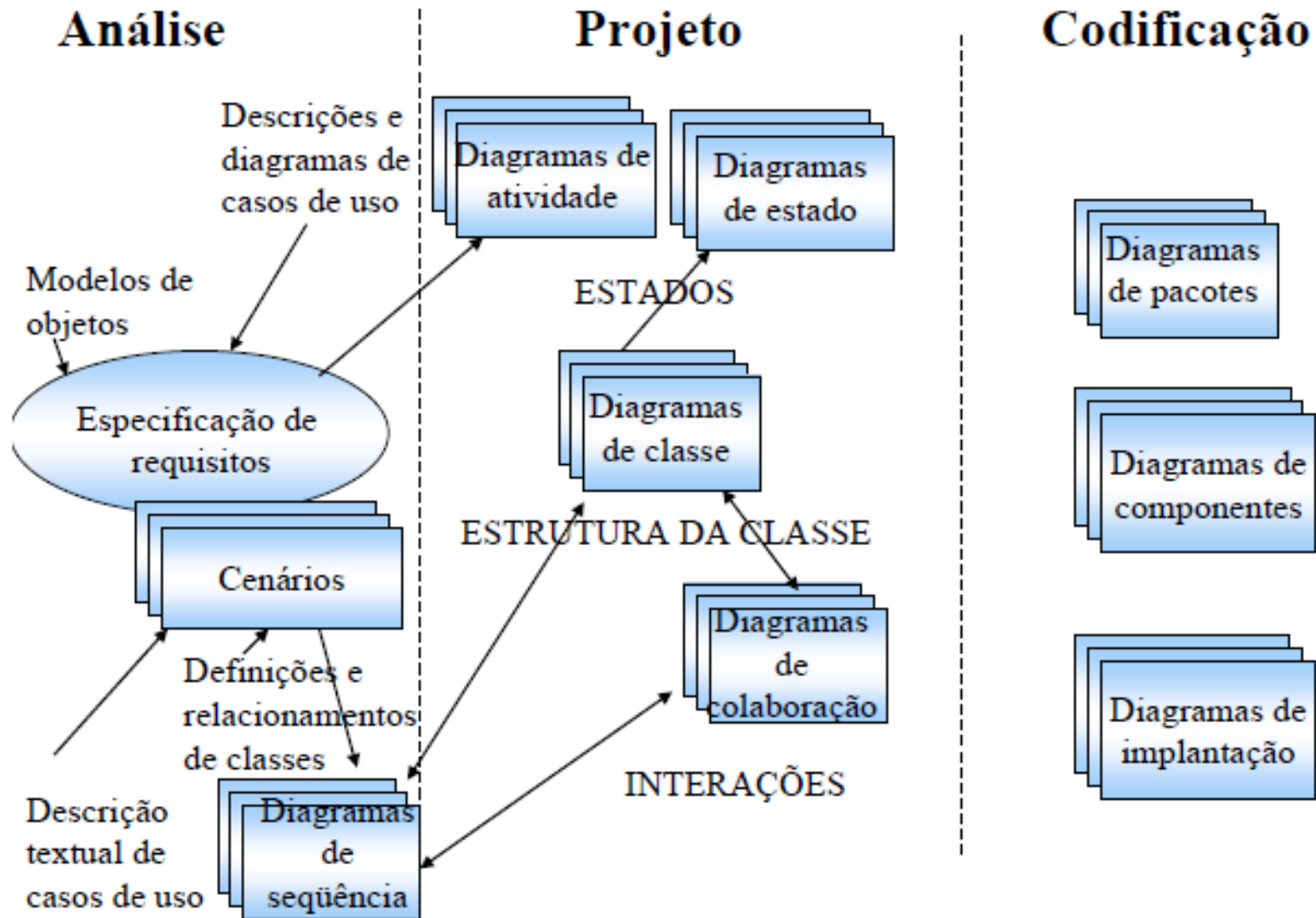
```
public class Livro{
    private String titulo;
    private int ano;

    public void print(){
        ...
    }
}
```

Vantagens do Projeto Orientado por Objetos

- Facilidade de **manutenção**. Objetos podem ser entendidos como entidades independentes.
 - Os objetos são componentes potencialmente **reutilizáveis**.
 - Para vários sistemas, existe um nítido mapeamento entre as entidades do mundo real para objetos no sistema.
- 

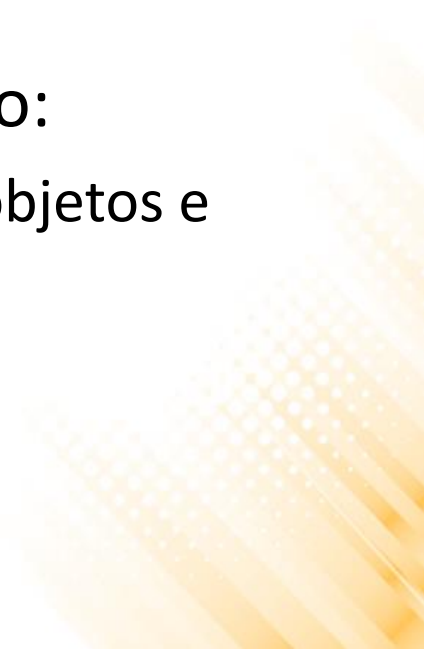
UML e Desenvolvimento Orientado por Objetos



Processo de Análise Orientado por Objetos

- Definir os **casos de uso** do sistema.
- Identificar os principais **objetos** do sistema.
- Desenvolver o **modelo conceitual**:
 - Diagrama de classe e relacionamentos.
- Especificar os **diagramas de seqüência**, considerando o sistema como uma caixa preta.
 - Os diagramas de seqüências evidenciam as principais operações que o sistema deve implementar.

Processo de Projeto Orientado por Objetos

- Projetar a **arquitetura do sistema**.
 - Desenvolver os **diagramas de colaboração** e/ou refinar os modelos de sequência produzidos na etapa anterior.
 - Desenvolver o **modelo de classes** de projeto:
 - Refinamento do modelo conceitual, incluindo objetos e classes para a solução do problema.
 - Especificar as **interfaces** dos objetos.
- 

Exemplo: Sistema Meteorológico

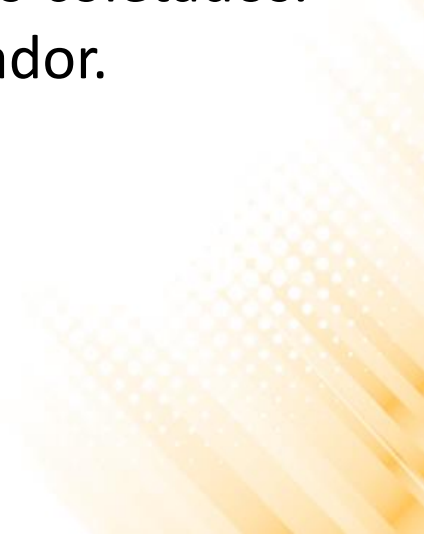
Um **sistema de mapeamento meteorológico** é necessário para gerar mapas meteorológicos regularmente, utilizando dados coletados a partir de **estações meteorológicas remotas** (sem que seus funcionários estejam presentes), e de outras fontes de dados, como observadores de tempo, balões e satélites meteorológicos. As estações meteorológicas transmitem seus dados ao computador da área, em resposta a uma requisição dessa máquina.

O sistema de computador da área faz a validação dos dados coletados e também a integração dos dados a partir das diferentes fontes. Os dados integrados são arquivados. Os dados desse arquivo e um banco de dados de mapas digitalizados são utilizados para a criação de um conjunto de mapas meteorológicos locais. Os mapas podem ser impressos em uma impressora especial ou serem exibidos em diversos formatos.

Exemplo: Sistema Meteorológico

- **Estação Meteorológica:**

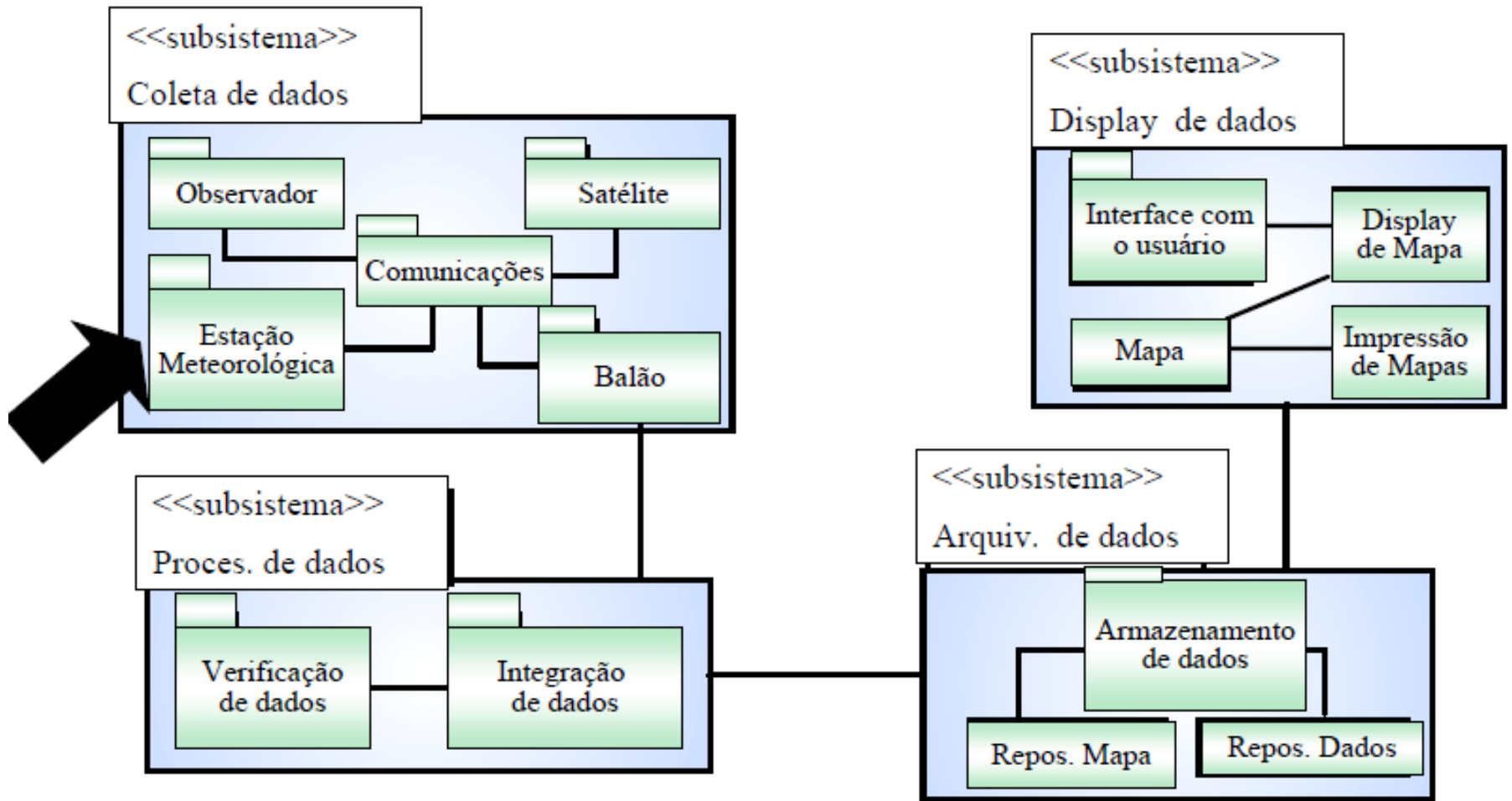
A estação meteorológica é um pacote de instrumentos (termômetros, barômetros, etc.) controlados por software que coleta dados, realiza alguns processamentos de dados e transmite esses dados para outros processamentos. Os dados são coletados a cada cinco minutos. Ao receber uma requisição, a estação meteorológica processa e resume os dados coletados. Os dados resumidos são transmitidos para o computador.



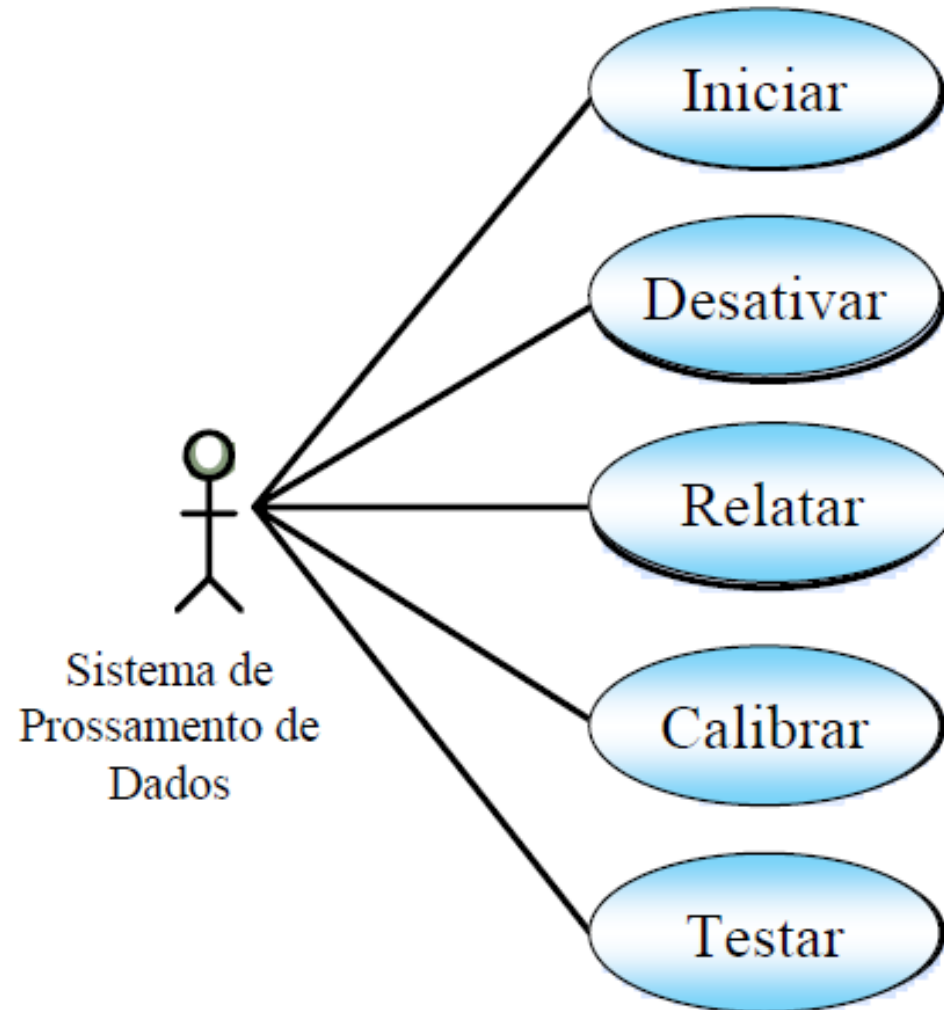
Contexto do Sistema

- É importante desenvolver uma compreensão das relações entre o software que está sendo projetado e seu ambiente externo.
 - **Contexto do sistema:** Um modelo estático que descreve os outros sistemas naquele ambiente.
 - **Modelo de uso do sistema:** Um modelo dinâmico, que descreve como o sistema realmente interage com seu ambiente. Pode-se usar casos de uso para mostrar essa interação.

Subsistemas em um Sistema de Mapeamento Meteorológico (Análise)



Casos de Uso para a Estação Meteorológica (Análise)



Descrição do Caso de Uso

Relatar (Análise)

Sistema	Estação Meteorológica
Use-case	Relatar
Agentes	Sistema de processamento de dados sobre o clima, Estação meteorológica.
Dados	A estação meteorológica envia para o sistema de processamento de dados climáticos um resumo de dados sobre o clima, que foram coletados a partir de instrumentos, no período de coleta. Os dados enviados referem-se às temperaturas máximas, mínimas e médias do solo e do ar; à pressão máxima, mínima e média do ar; às velocidades máxima, mínima e média do vento, conforme amostragem a cada intervalo de cinco minutos
Estímulo	O sistema de processamento de dados sobre o clima estabelece um link de modem com a estação meteorológica e requisita a transmissão dos dados
Resposta	Os dados resumidos pelo sistema de coleta de dados sobre o clima são enviados ao sistema de processamento de dados.
Comentários	Em geral, as estações meteorológicas recebem um pedido de relatório por hora, mas essa frequência pode diferir de uma estação para outra a ser modificada no futuro.

Casos de Uso (Análise)

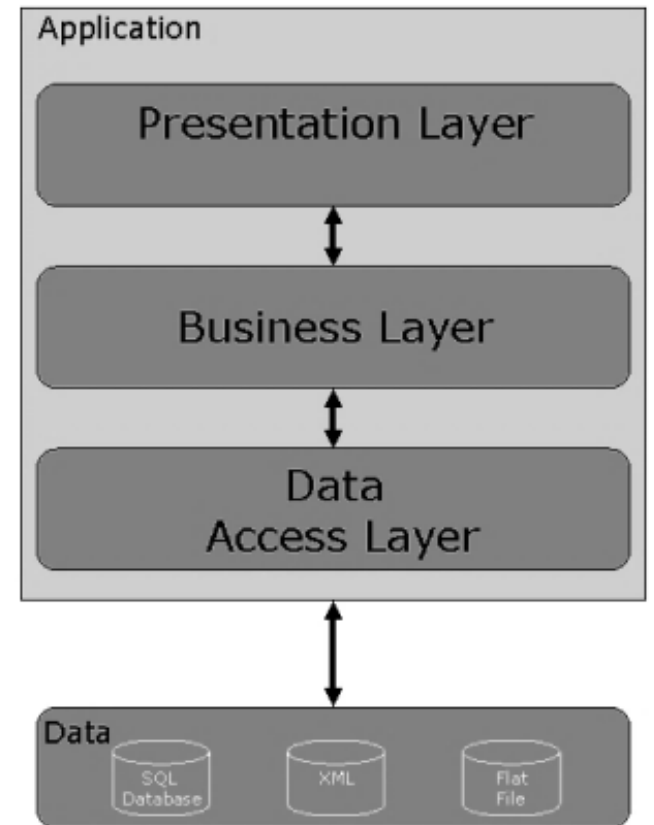
- É preciso desenvolver descrições para todos os casos de uso representados no modelo de caso de uso.
- Utilidade de casos de uso:
 - Identificar objetos no sistema;
 - Identificar operações no sistema;
- **Exemplo:**
 - **Objetos necessários:** objetos que representem instrumentos que coletam dados e um objeto que faz o resumo dos dados;
 - **Operações necessárias:** operações para requisitar e enviar dados sobre o clima.

Projeto de Arquitetura

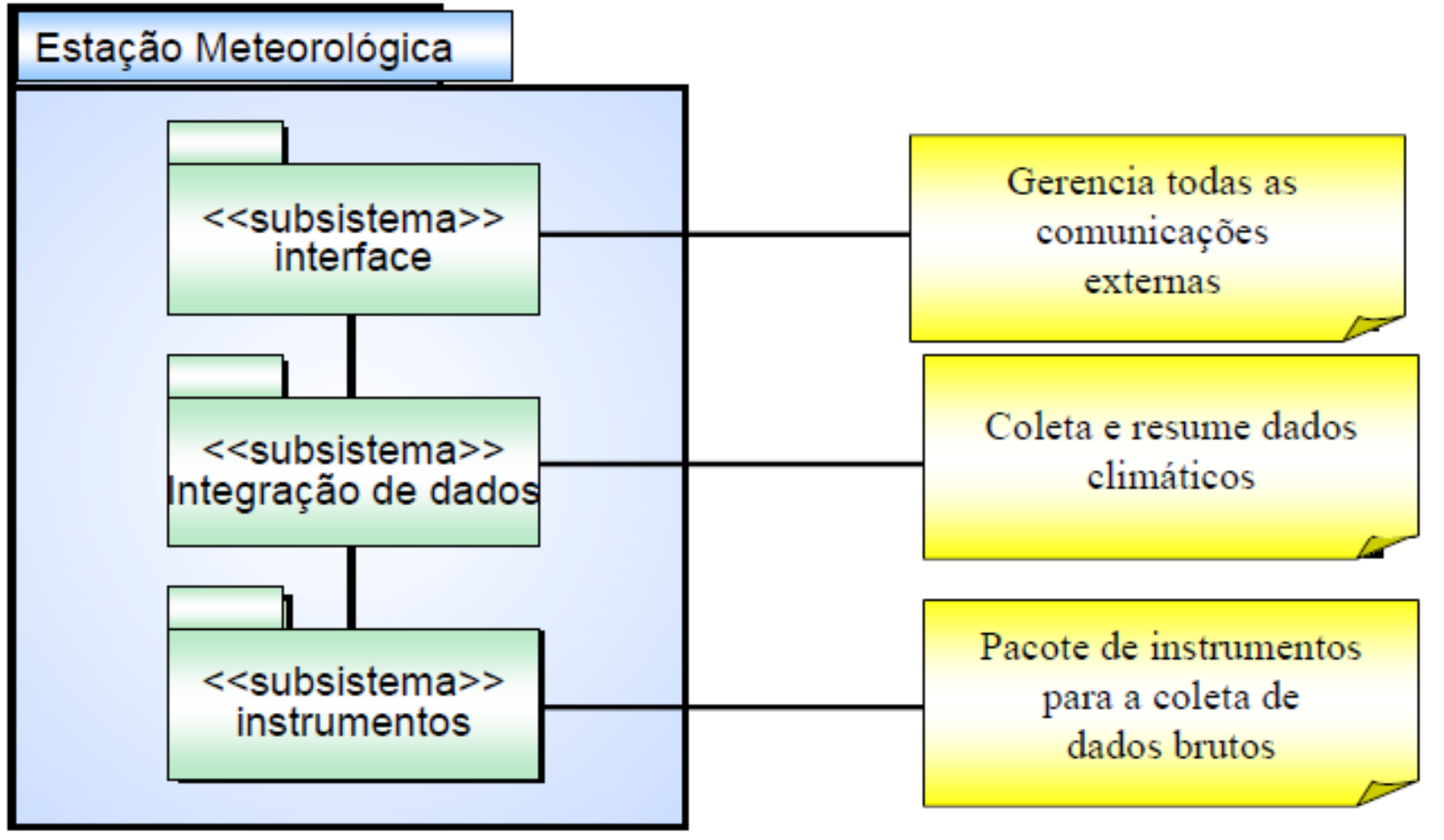
- Uma vez definidas as interações entre o sistema que está sendo projetado e o seu ambiente, pode-se utilizar essas informações para estabelecer a **arquitetura do sistema**.
- Uma **arquitetura em camadas** é apropriada para a estação meteorológica.
 - A **camada de Interface** para manipular comunicações;
 - **Camada de integração de dados** para gerenciar a coleta de dados a partir dos instrumentos e resumir os dados antes da transmissão;
 - A **camada de instrumentos** que encapsula todos os instrumentos.

Arquitetura em Camadas


- Organiza o sistema em um conjunto de camadas.
 - Cada camada oferece um conjunto de serviços.
- Uma camada somente:
 - Solicita serviços da camada inferior;
 - Fornece serviços para a camada superior.



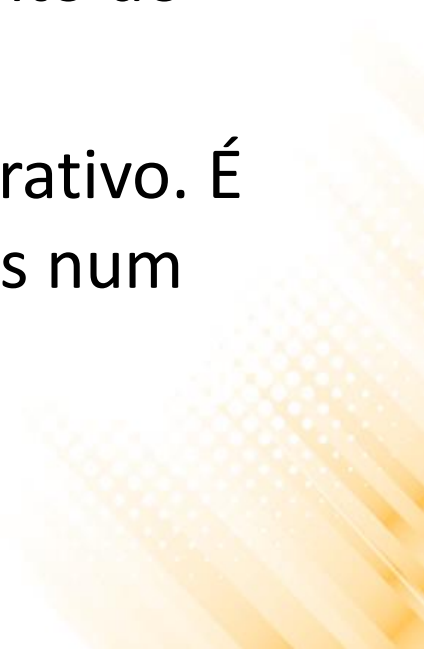
Projeto de Arquitetura



Identificação de Objetos (Projeto)

- Nesse estágio de projeto, os **objetos essenciais** do sistema já foram levantados na etapa de análise.
 - Na etapa de projeto, **refina-se os objetos identificados na análise**, e define-se outros objetos que possam ser relevantes na solução do problema (na implementação do software).
- 

Identificação de Objetos (Projeto)

- Identificar objetos (ou classes de objetos) é a parte mais difícil de desenvolvimento OO.
 - Não existe uma “fórmula mágica” para a identificação de objetos. É preciso que o projetista tenha habilidade, experiência e conhecimento do domínio do sistema.
 - A identificação de objeto é um processo iterativo. É improvável que se obtenha todos os objetos num primeiro esboço.
- 

Abordagens para Identificar Classes de Objetos

- Utilize uma **análise gramatical** baseada em uma descrição em linguagem natural do sistema.
 - Objetos e atributos são os substantivos (nomes);
 - Serviços são verbos;
- Utilize entidades tangíveis (coisas); funções (gerente); eventos (solicitações); locais; interações (reuniões) no domínio da aplicação.
 - Identifique estruturas de dados abstratos no domínio da solução necessárias para lidar com esses objetos.

Abordagens para Identificar Classes de Objetos

- Utilize uma **abordagem comportamental** em que se analisa o comportamento do sistema.
 - Os participantes que desempenham papéis ativos são candidatos a objetos.
- Utilize uma **abordagem baseada em cenários**.
 - Cada cenário utilizado, o projetista deve identificar objetos, atributos e operações que são necessários.

Classes da Estação Meteorológica

- Quais as classes de objetos necessárias para a Estação Meteorológica?



Classes da Estação Meteorológica

- **Termômetro de solo, Anemômetro, Barômetro**
 - Objetos do domínio da aplicação que são entidades tangíveis de hardware relacionadas aos instrumentos no sistema. As operações se ocupam de controlar esse hardware.
- **Estação meteorológica**
 - É a interface básica da estação meteorológica com seu ambiente. Suas operações refletem as interações identificadas no modelo de caso de uso.
- **Dados meteorológicos**
 - Encapsula os dados resumidos dos diferentes instrumentos na estação meteorológica. Suas operações associadas se ocupam de coletar e resumir os dados que são requeridos.

Classes da Estação Meteorológica

EstaçãoMeteorológica
-Identificador: Inteiro
+RelatarClima() +Calibrar(instrumentos) +testar() +iniciar(instrumentos) +desativar(instrumentos)...


DadosMeteorológicos
-TemperaturasdoAr -TemperaturasdoSolo -VelocidadesdoVento -DireçõesdoVento -Pressões
+Coletar() +Resumir()

Termômetro de Solo
-temperatura: Real;
+Testar() +Calibrar()

Anemômetro
-velocidadedoVento: Real -direçõesdoVento: Real
+Testar()

Barômetro
-pressão: Real -altura: Real
+Testar() +Calibrar()

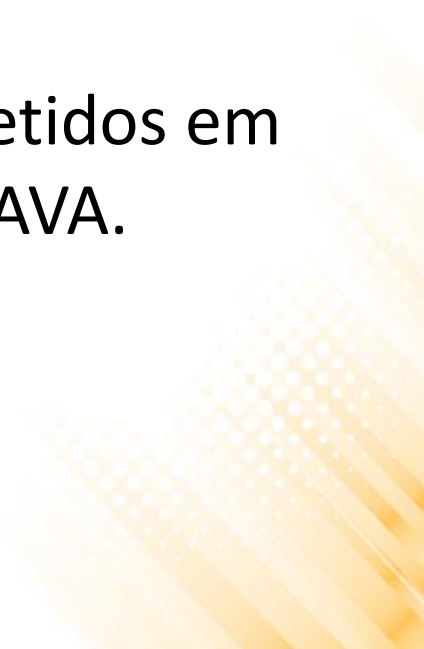
Modelos de Projeto

- Diferentes modelos com diferentes níveis de detalhes são desenvolvidos na fase de projeto.
 - **Modelos estáticos:** descrevem a estrutura estática do sistema em termos de classes de objetos e relacionamentos.
 - **Modelos dinâmicos:** mostram as interações dinâmicas entre os objetos do sistema.
- 

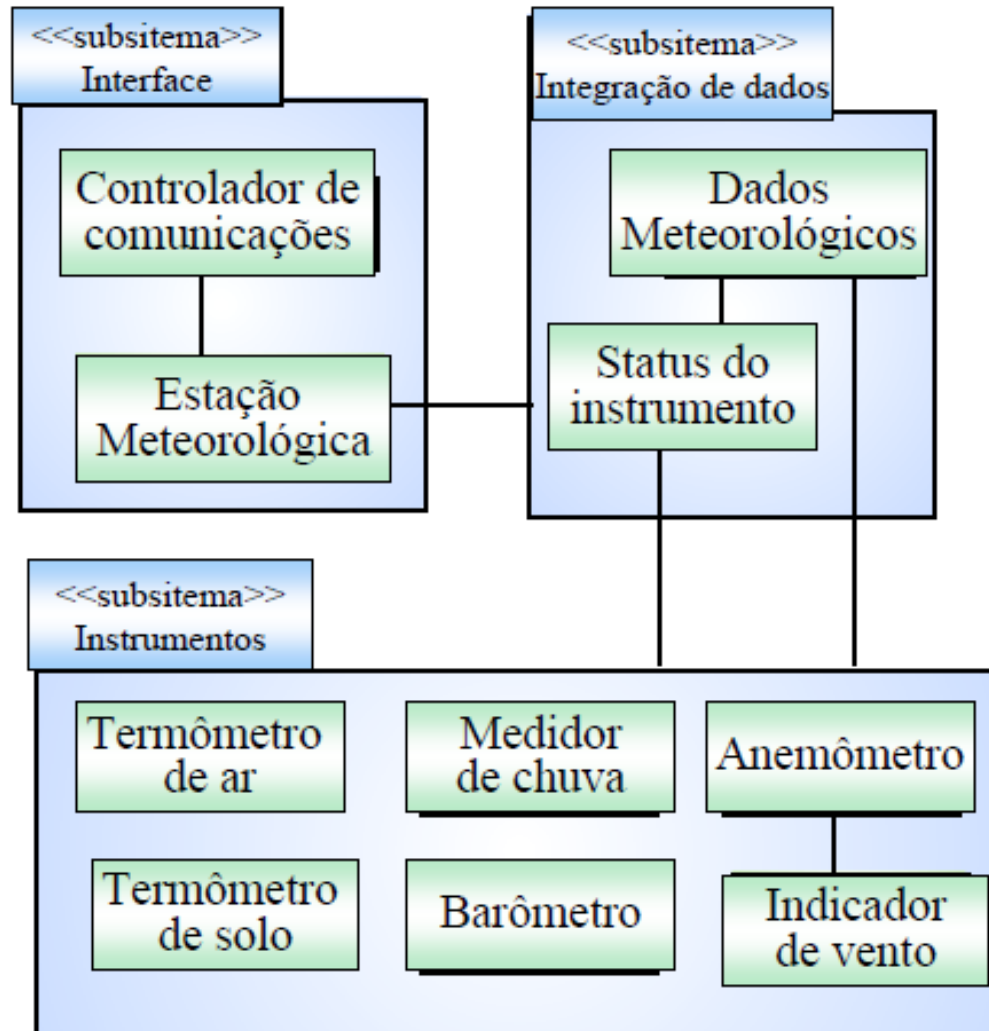
Principais Modelos UML Usados no Projeto Orientado por Objetos

- **Modelos de Subsistemas** (ou modelos de pacotes): mostram agrupamentos lógicos de objetos em subsistemas coerentes. (Modelo estático);
- **Modelos de Colaboração**: mostram as interações entre os objetos para implementar uma dada operação (funcionalidade do sistema). (Modelo dinâmico);
- **Modelos de Sequência**: mostram a seqüenciadas interações entre objetos. (Modelo dinâmico);
- **Modelos de Máquina de Estados**: mostram as mudanças de estado de objetos individuais, em resposta a eventos. (Modelo dinâmico);

Modelos de Subsistemas

- Mostram como o projeto está organizado em termos de grupos de objetos logicamente relacionados.
 - Na UML, são mostrados usando pacotes.
 - É um modelo lógico, porém podem ser refletidos em construções estruturais, como bibliotecas JAVA.
- 

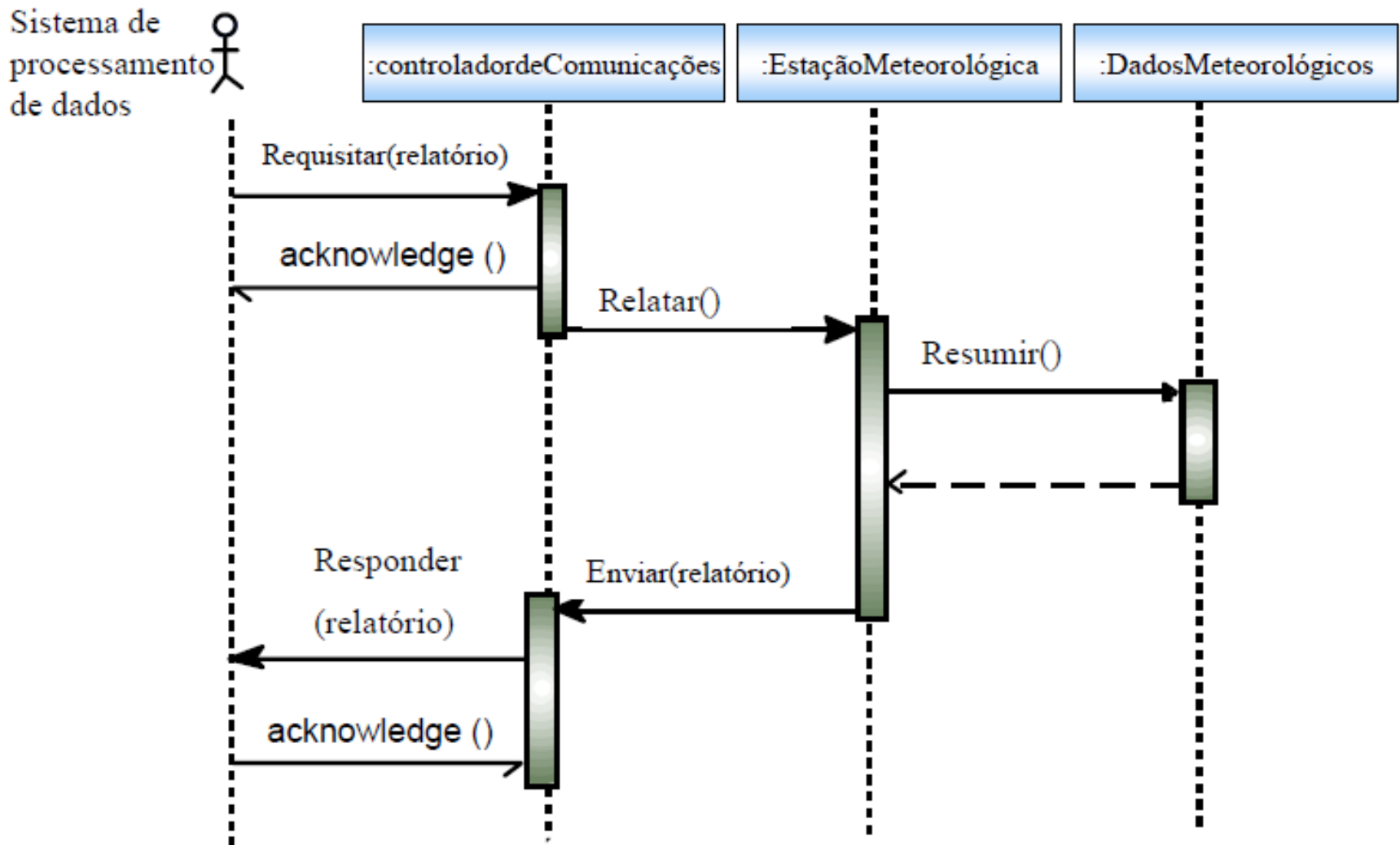
Subsistemas da Estação Meteorológica




Modelo de Sequência

- Modelo de sequência mostra a **sequência de interações** (envio de mensagens e respostas) entre os objetos para a realização de uma operação do sistema.
 - Os objetos envolvidos na operação são **organizados horizontalmente**, com uma linha vertical ligada a cada objeto;
 - O **tempo é representado verticalmente**, assim os modelos são lido de cima para baixo.
 - Interações entre objetos são representadas por **setas rotuladas**. As setas representam mensagens ou eventos, que são fundamentais para a interação.
 - Um **retângulo** estreito na linha de um objeto representa o tempo pelo qual o objeto é o objeto controlador (ativo) no sistema.

Modelo de Sequência para a Operação de Requisitar Dados Climáticos



Modelo de Sequência

- É preciso produzir um diagrama de seqüência para cada interação significativa (cada operação do sistema).
 - Deve haver um diagrama de seqüência para cada caso de uso identificado.
- 


Especificação da Interface entre Objetos

- Interfaces são os **serviços que os objetos oferecem** a outros objetos.
- Após o desenvolvimento dos diagramas de sequência para todas as operações do sistema, faz-se uma análise de cada objeto presente nesses diagramas.
 - Toda mensagem recebida pelo objeto é um serviço que ele deve oferecer, e portanto faz parte de sua interface.
- Significa definição das assinaturas e a semântica definida pelos serviços oferecidos pelos objetos.
 - Facilita o desenvolvimento em paralelo.

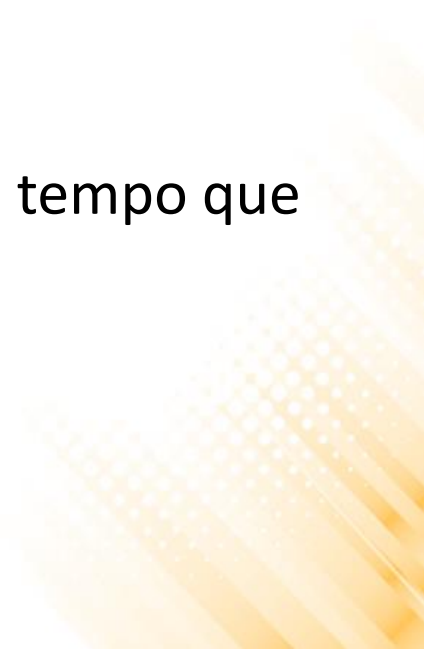
Interface da Estação Meteorológica

```
interface EstacaoMeteorológica
{
    public void EstacaoMeteorológica(); // construtor
    public void Iniciar(); //iniciar estação
    public void Iniciar(Instrumento i);
    public void desativar(); //desativar estação
    public void desativar(Instrumento i);
    public void relatarClima();
    public void testar(); //testar estação
    public void testar(Instrumento i);
    public void calibrar(Instrumento i);
    public int obtertID();
}
```

Evolução do Projeto

- Uma vantagem da abordagem OO é **facilitar as mudanças** no projeto.
 - O ocultamento da informação dentro dos objetos permite que alterações feitas em um objeto não afetem outros objetos de forma imprevisível.
 - Objetos fracamente acoplados podem sofrer modificações internas sem afetar outros objetos do sistema.
- 

Evolução do Projeto – Exemplo

- Suponha que as estações meteorológicas deverão fazer também a monitoração da **poluição do ar**.
 - Para essa nova tarefa deve-se adicionar um **medidor de qualidade do ar** que calcula a concentração de vários poluentes na atmosfera.
 - As leituras de poluição são transmitidas ao mesmo tempo que os dados meteorológicos.
 - Quais alterações são necessárias?
- 

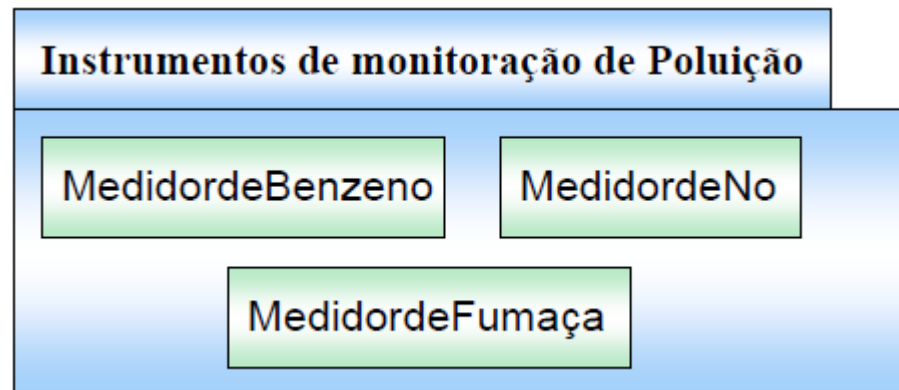
Evolução do Projeto – Exemplo

- **Modificações:**
 - Adicionar uma classe de objetos chamado “QualidadeDoAr” como parte da Estação Meteorológica, no mesmo nível que “DadosMeteorológicos”;
 - Adição de uma operação “RelatarQualAr” à Estação Meteorológica. Modificar o software de controle para coletar leituras de poluição;
 - Adição de objetos representando instrumentos para monitorar a poluição.

Evolução do Projeto – Exemplo

EstaçãoMeteorológica
-Identificador: Inteiro
+RelatarClima() +RelatarQualidadeAr() +Calibrar(instrumentos) +testar() +iniciar(instrumentos) +desativar(instrumentos)...

QualidadeDoAr
-Dados_OxidoNitroso -DadosdeFumaça -DadosdeBenzeno
+Coletar() +Resumir()



Exercícios

Lista de Exercícios 02

<http://www.inf.puc-rio.br/~elima/poo/>