



# Arquitetura em Camadas

João Pedro Oliveira Batisteli

# Arquitetura em Camadas

- **Arquitetura em camadas** é um dos padrões arquiteturais mais usados, desde que os primeiros sistemas de software de maior porte foram construídos nas décadas de 60 e 70.
- As classes que constituem o sistema são organizadas em módulos de maior tamanho, chamados de **camadas**.

# Arquitetura em Camadas

- As camadas são dispostas de forma **hierárquica**, como em um bolo.



# Arquitetura em Camadas

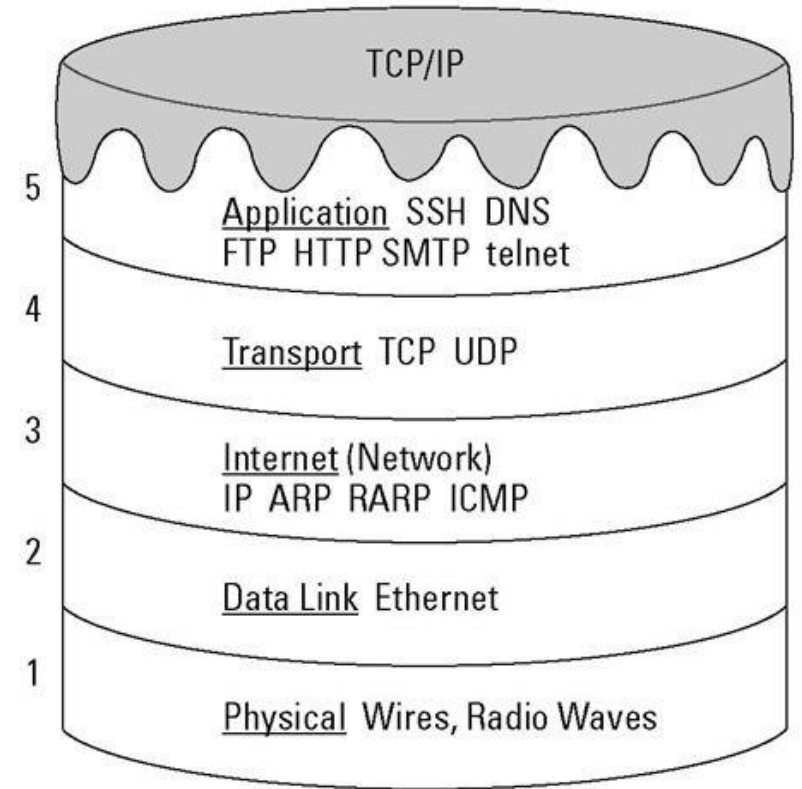
- Uma camada somente pode usar serviços (chamar métodos, instanciar objetos, estender classes, declarar parâmetros, lançar exceções, etc.) da camada imediatamente inferior.





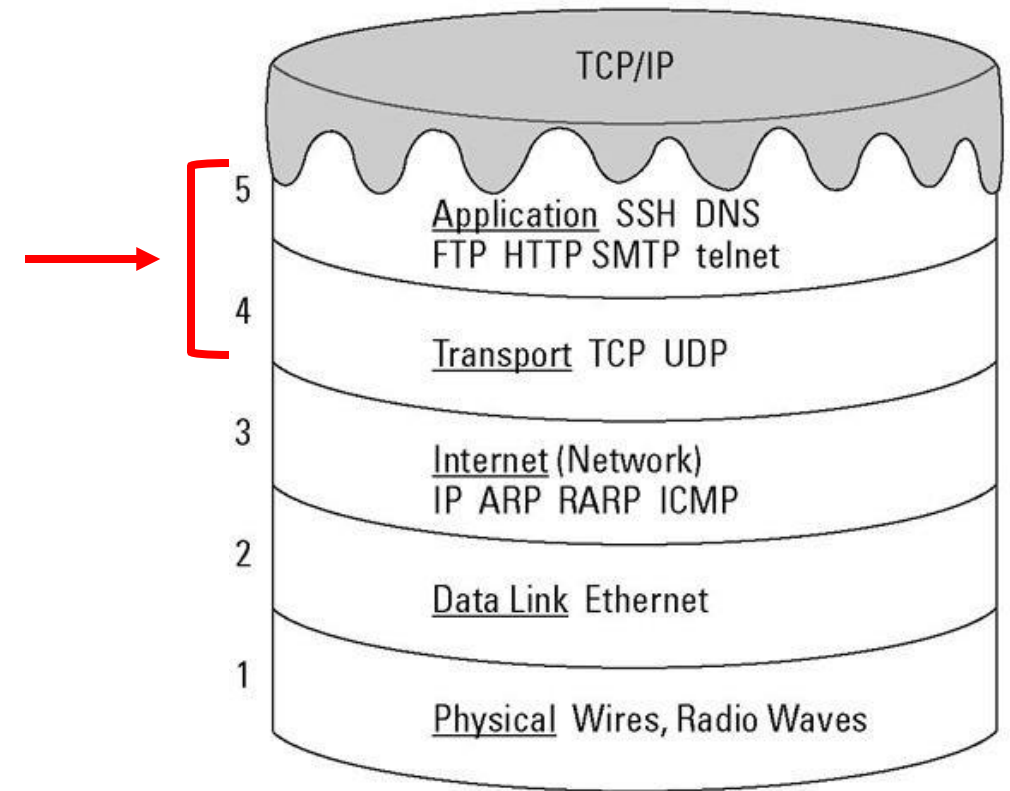
# Arquitetura em Camadas – Ex.

- Muito usadas na implementação de protocolos de rede.



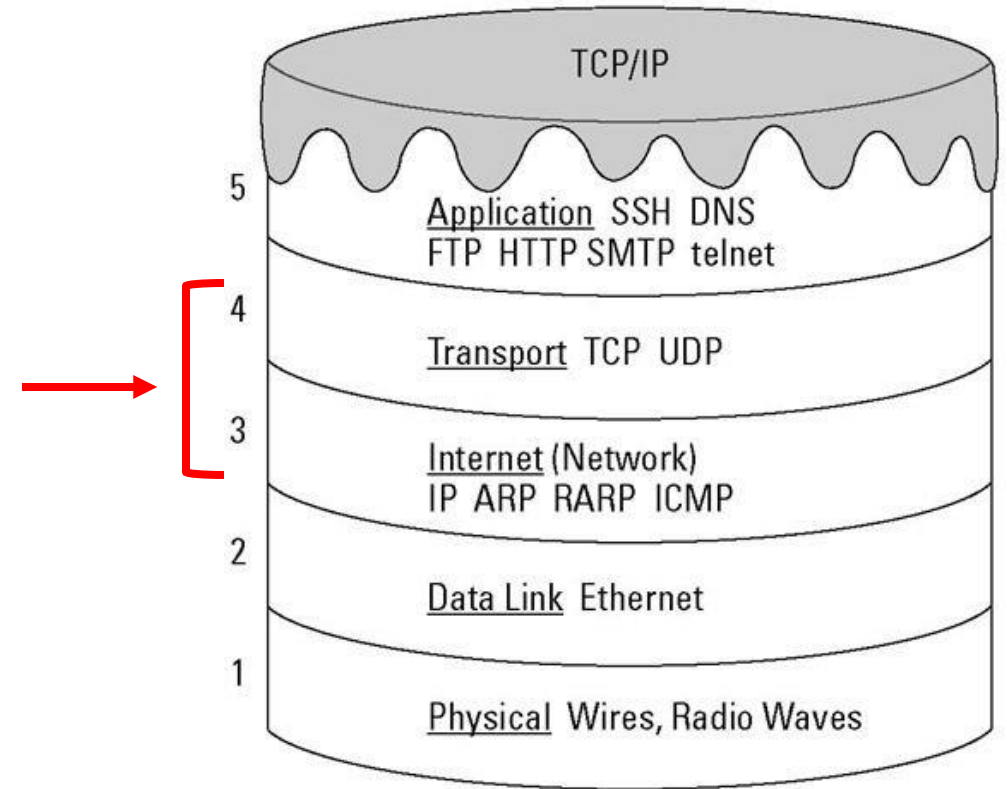
# Arquitetura em Camadas – Ex.

- HTTP é um protocolo de aplicação, que usa serviços de um protocolo de transporte (ex.: TCP)



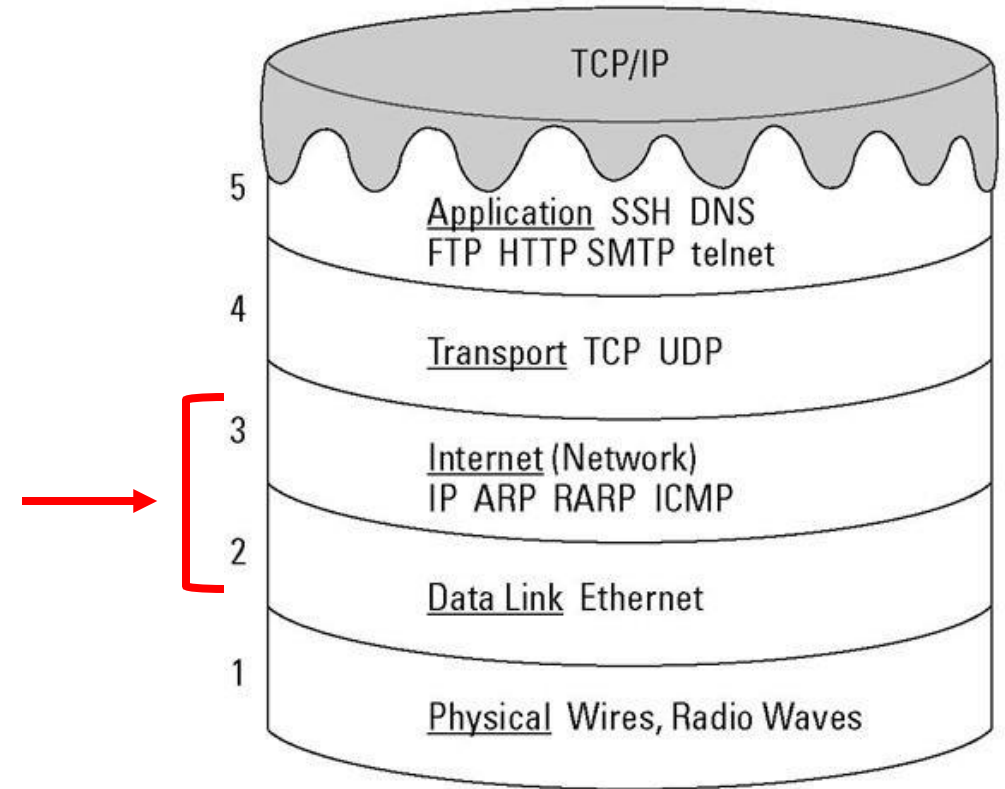
# Arquitetura em Camadas – Ex.

- TCP usa serviços de um protocolo de rede (ex.: IP)



# Arquitetura em Camadas – Ex.

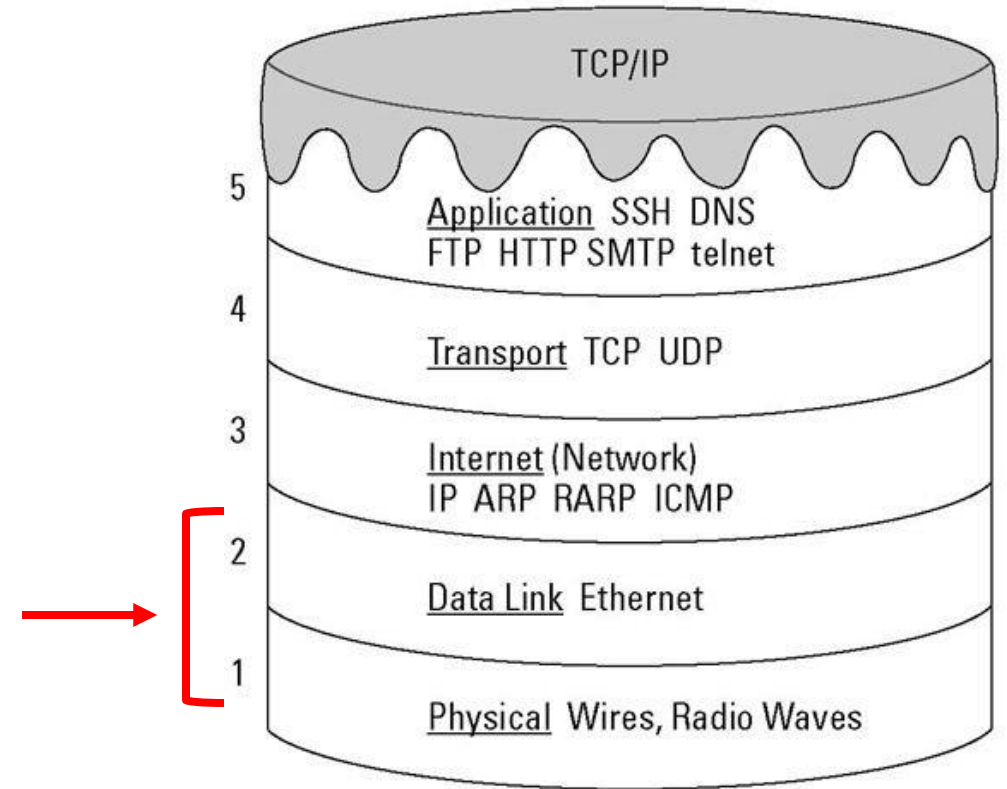
- A camada IP usa serviços de um protocolo de comunicação (ex.: Ethernet)





# Arquitetura em Camadas – Ex.

- Por fim, temos a parte física do protocolo de rede.



# Arquitetura em Camadas - Vantagens

- A complexidade envolvida no desenvolvimento de um sistema é **particionada em componentes menores (as camadas)**.
- **Disciplina** as dependências entre essas camadas, impondo restrições.

# Arquitetura em Camadas - Vantagens

Restrição:

- A camada  $n$  só pode usar serviços da camada  $n-1$ .

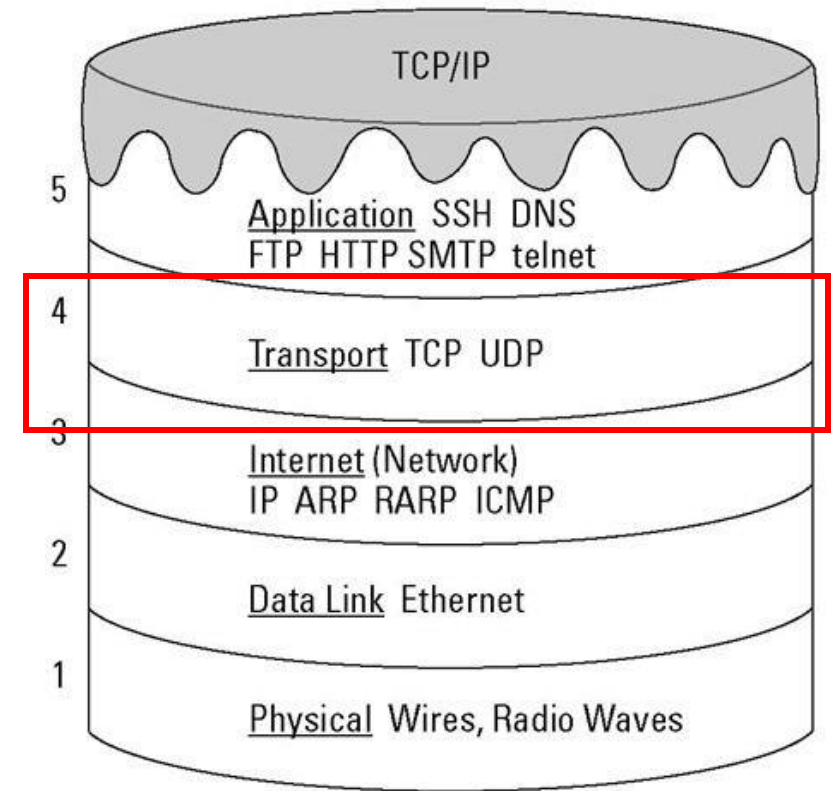


# Arquitetura em Camadas - Vantagens

- Facilita o entendimento, manutenção e evolução de um sistema.
- É mais fácil trocar uma camada por outra.

# Arquitetura em Camadas - Vantagens

- **É mais fácil trocar uma camada por outra**
  - Ex: mudar de TCP para UDP



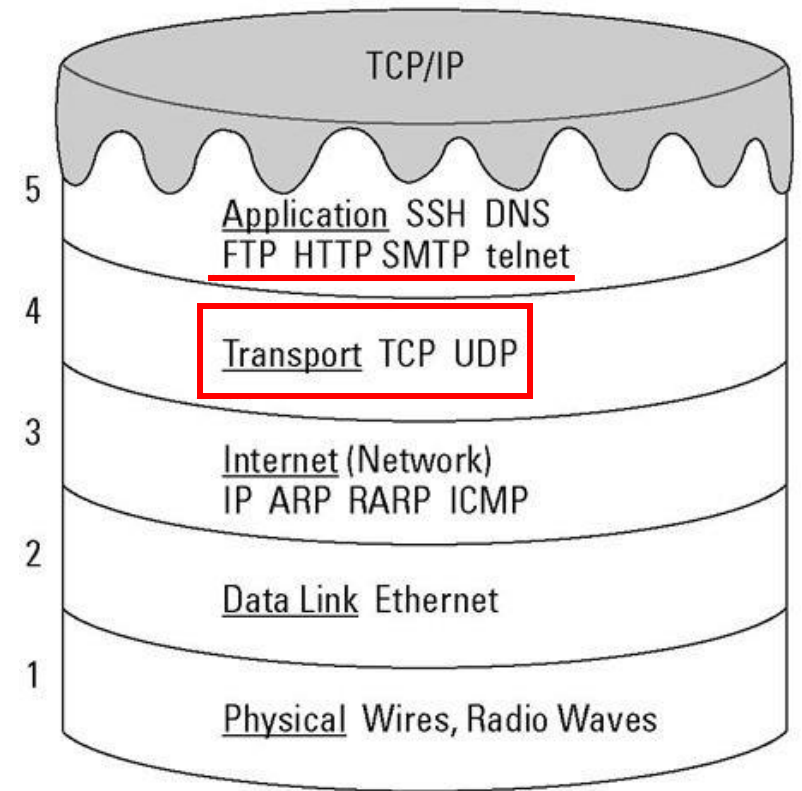
# Arquitetura em Camadas - Vantagens

- Facilita o entendimento, manutenção e evolução de um sistema.
- É mais fácil trocar uma camada por outra.
- Possibilidade de reúso de uma camada por mais de uma camada superior.



# Arquitetura em Camadas - Vantagens

- **Possibilidade de reúso de uma camada por mais de uma camada superior.**
  - Ex: a camada de transporte pode ser usada por vários protocolos de aplicação, como HTTP, SMTP, DHCP, etc.



# Arquitetura em Camadas - Vantagens

- Uma das primeiras propostas de arquitetura em camadas foi elaborada por Edsger W. Dijkstra, em 1968, para um sistema operacional denominado THE.
- As camadas propostas por Dijkstra foram as seguintes:
  - multiprogramação (camada 0);
  - alocação de memória (camada 1);
  - comunicação entre processos (camada 2);
  - gerenciamento de entrada/saída (camada 3);
  - programas dos usuários (camada 4).
- Dijkstra destacou que os benefícios de uma estrutura hierárquica **são mais importantes ainda em projetos de maior porte.**

**Como definir o  
número de  
camadas e suas  
responsabilidades?**

# Arquitetura em Camadas - Variações

- Existem duas principais variações da arquitetura em camadas para desenvolvimento de sistemas:
  - Três camadas
  - Duas camadas

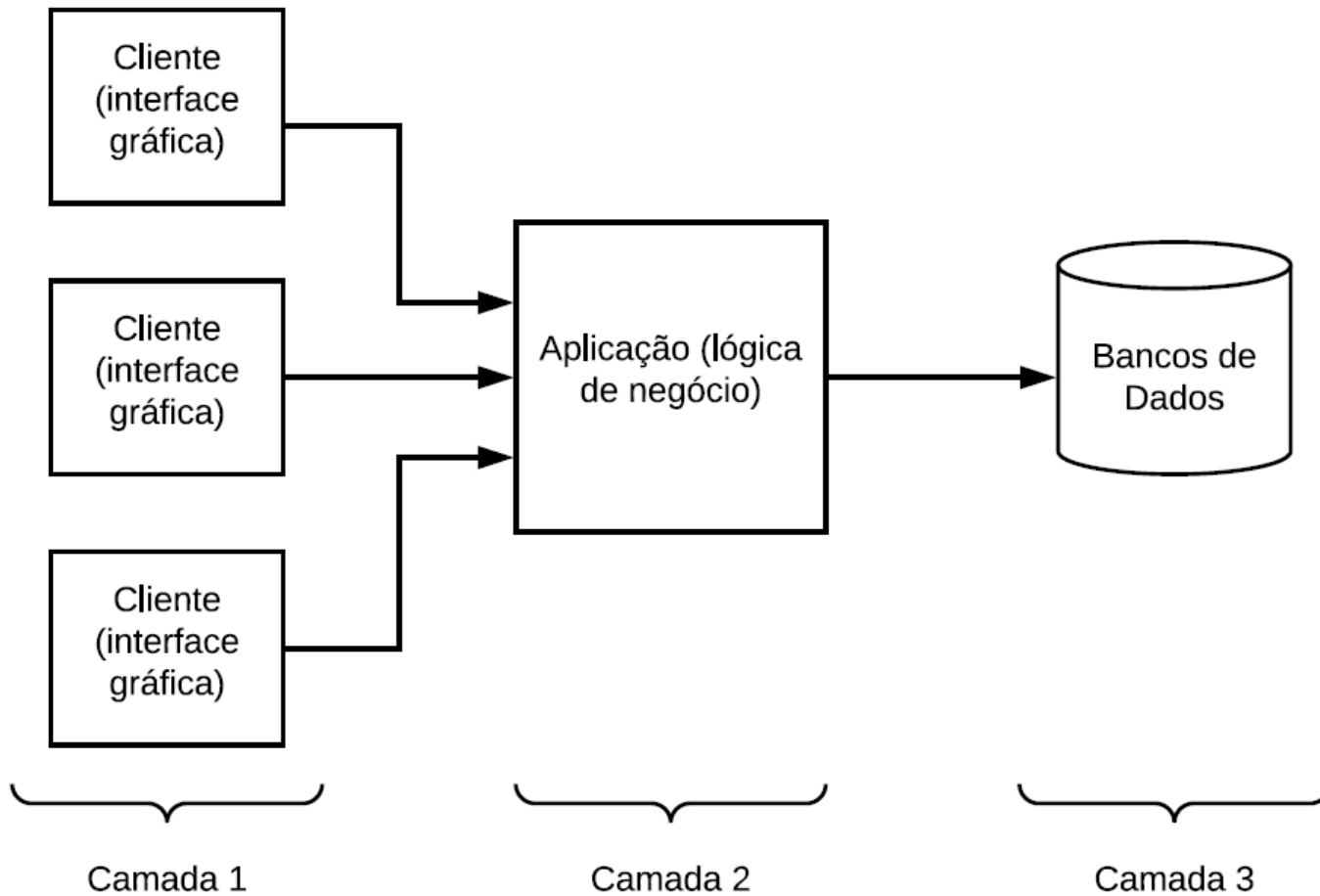
# **Arquitetura em Três Camadas**

# Arquitetura em Três Camadas

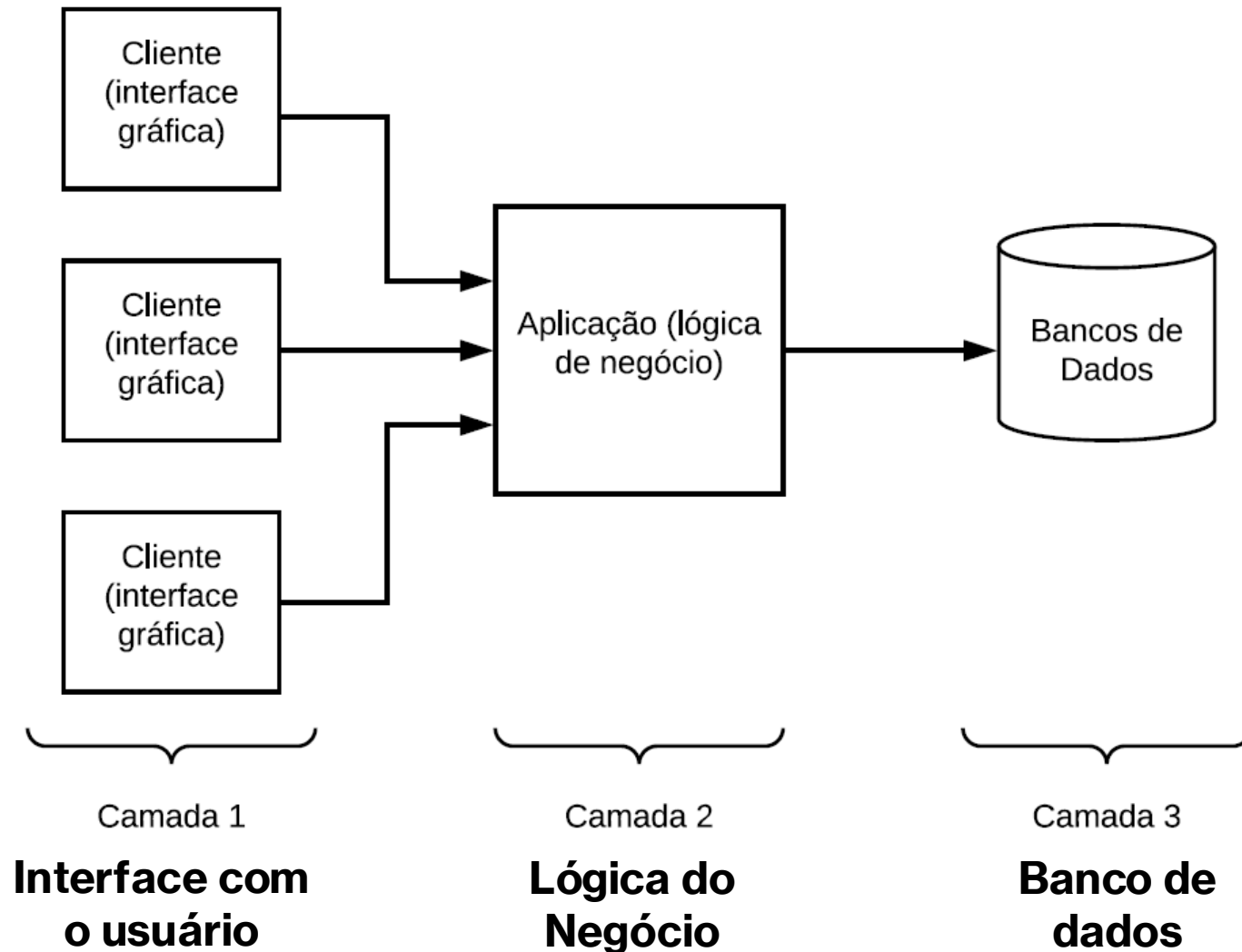
- Comumente aplicado na construção de sistemas de informação corporativos.
- Arquiteturas em três camadas se tornaram uma alternativa muito comum na década de 80.
- Antes de sua adoção, as aplicações corporativas eram monolíticas e executadas em mainframes.



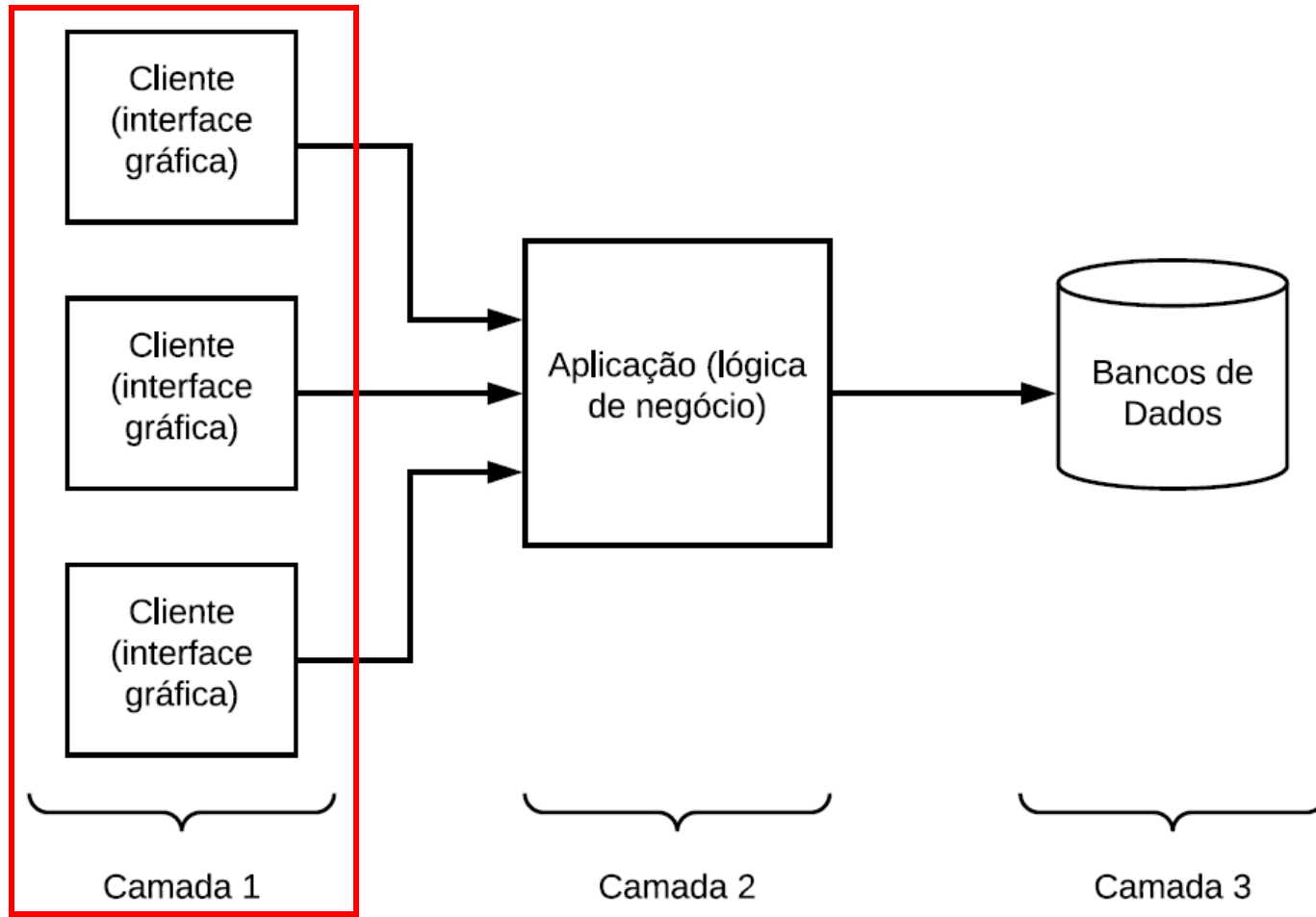
# Arquitetura em Três Camadas



# Arquitetura em Três Camadas

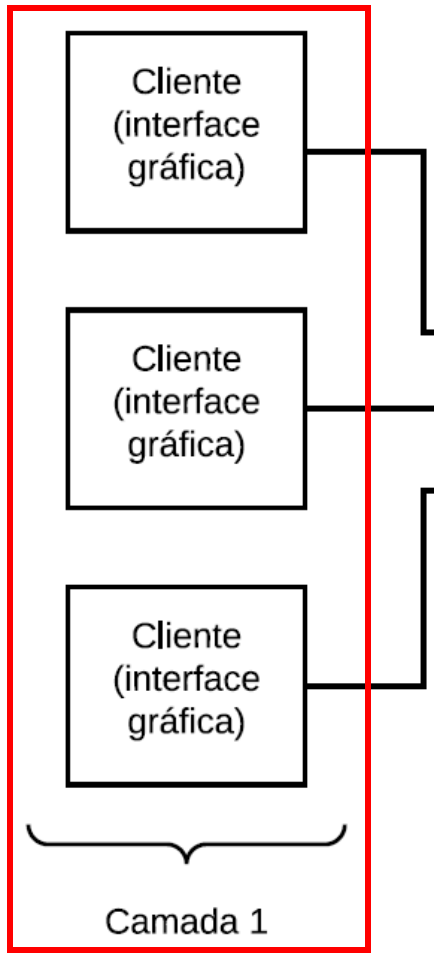


# Arquitetura em Três Camadas



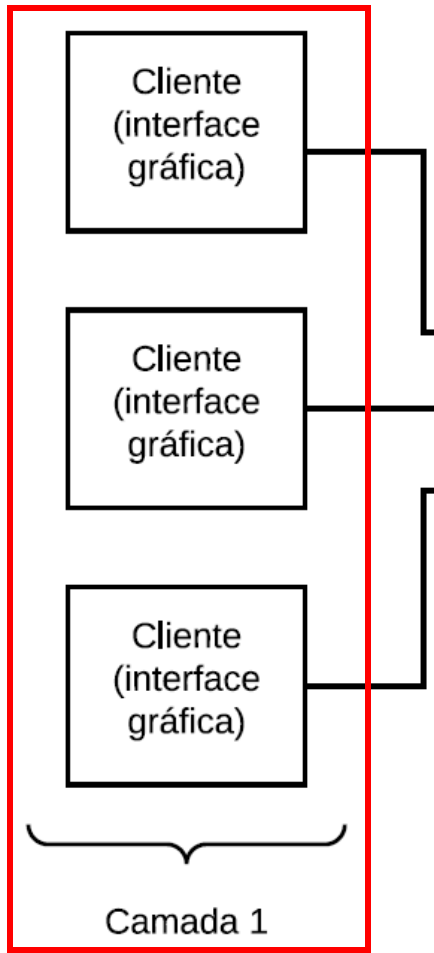
- Interface com o usuário ou chamada de apresentação.

# Arquitetura em Três Camadas



- É responsável por toda interação com o usuário.
- Trata tanto da exibição de informação:
  - Coleta e processamento de entradas
  - Eventos de interfaces
- Cliques em botões, marcação de texto, etc.

# Arquitetura em Três Camadas



- A interface pode ser uma aplicação Desktop ou Web.

**Ex:** Sistema acadêmico  
para os professores  
lançarem as notas de  
suas disciplinas



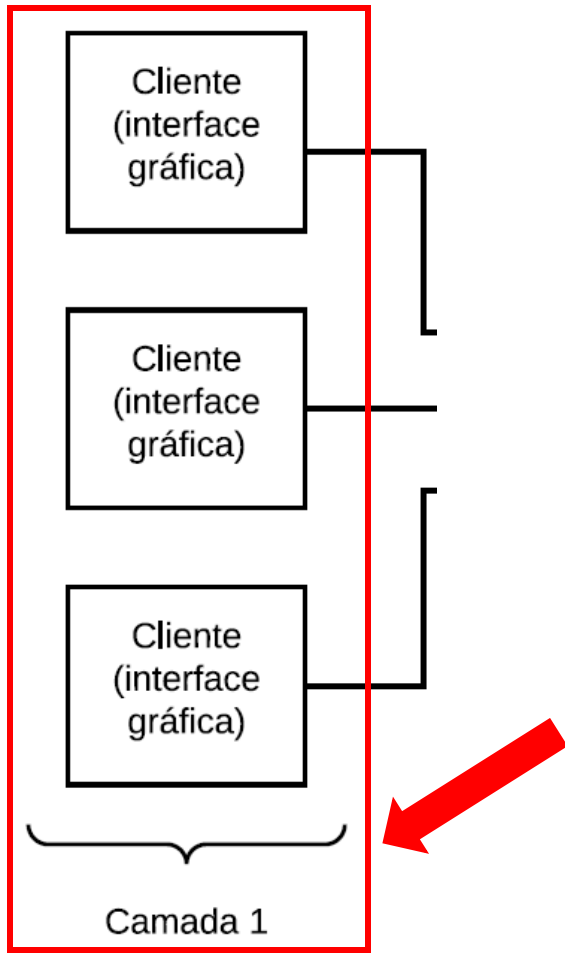


# Exemplo – Sistema Acadêmico

O elemento principal dessa interface pode ser um formulário com duas colunas: **nome do aluno e nota.**

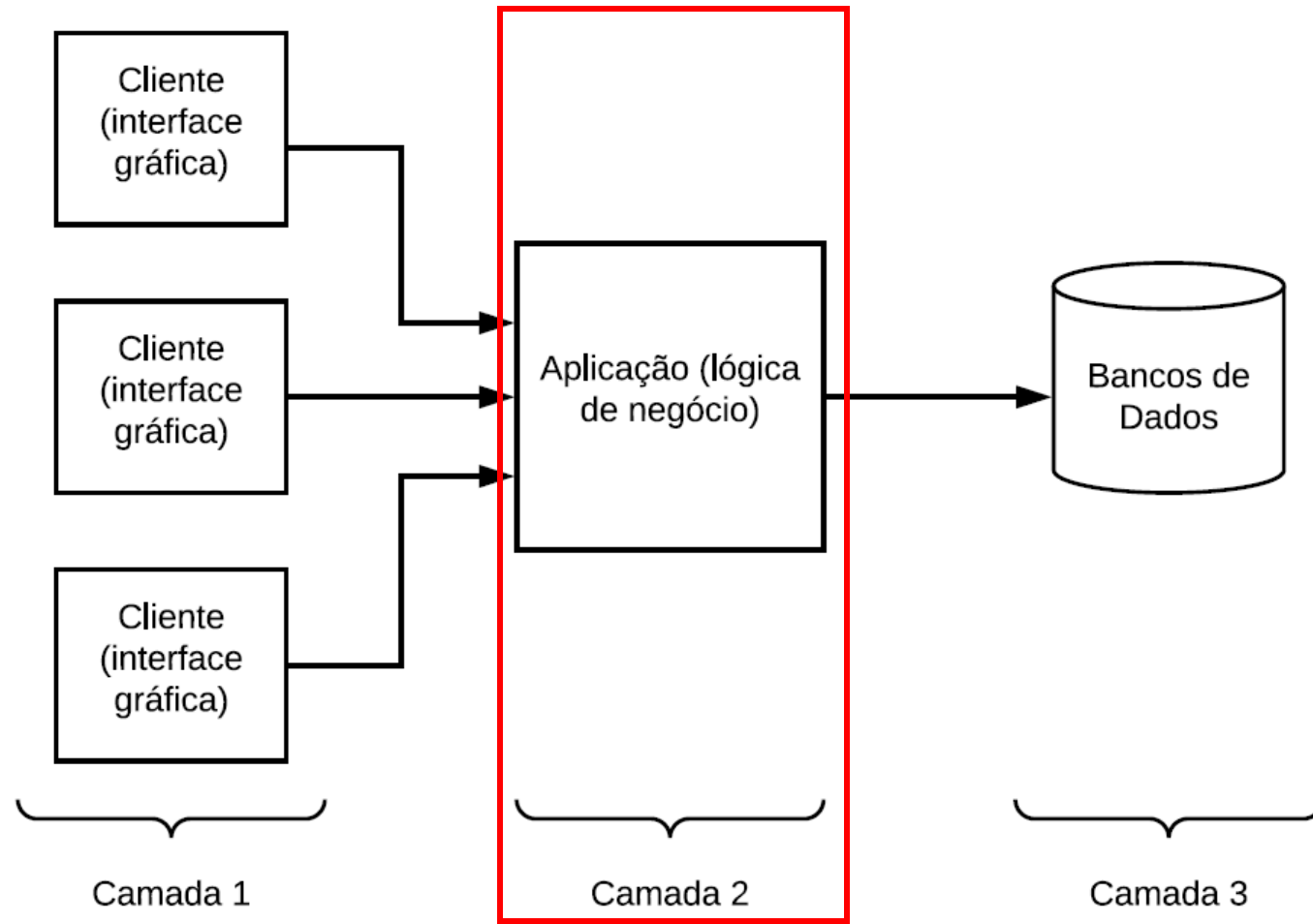


# Exemplo – Sistema Acadêmico



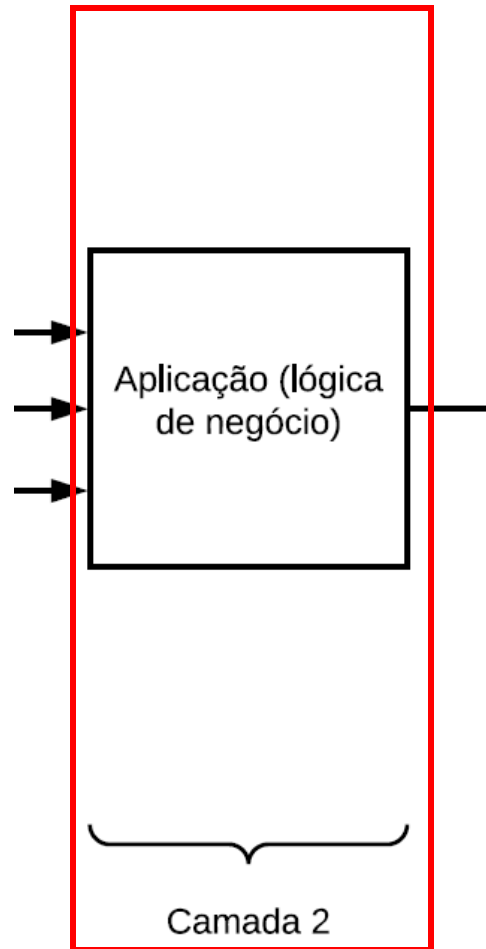
O código que implementa esse formulário deve estar na camada de interface!

# Arquitetura em Três Camadas



- Lógica de negócio ou camada de aplicação

# Arquitetura em Três Camadas



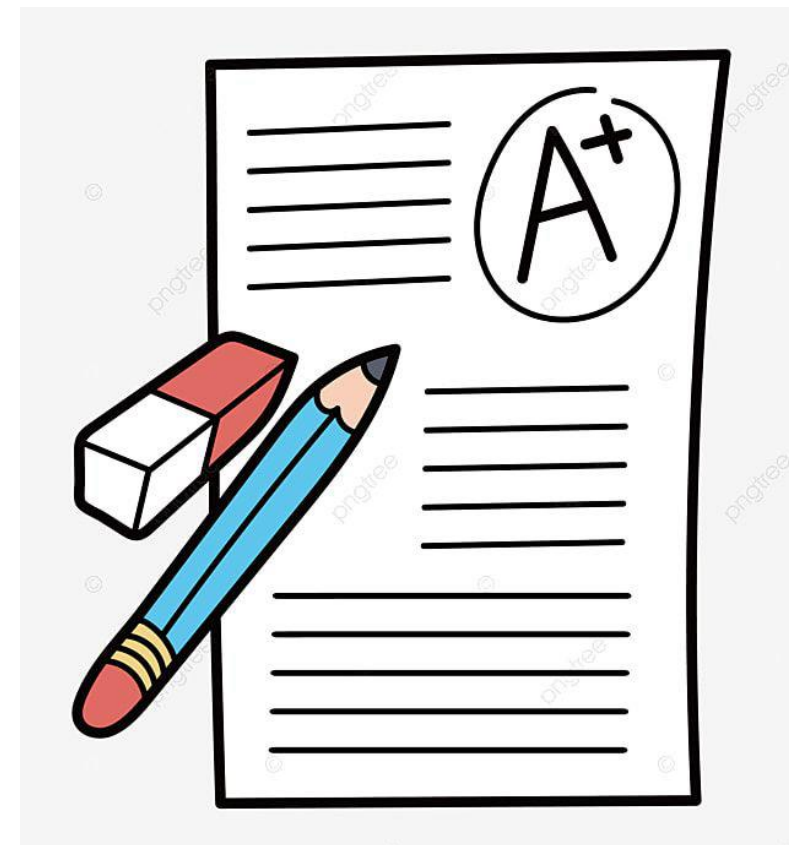
- Implementa as regras de negócio do sistema.
- É responsável por **processar os dados** recebidos da camada de apresentação e coordenar as interações com a camada de dados.

# Voltando ao nosso exemplo ...



# Exemplo – Sistema Acadêmico

Podemos ter a seguinte regra de negócio: as notas são maiores ou iguais a zero e menores ou iguais ao valor da avaliação.





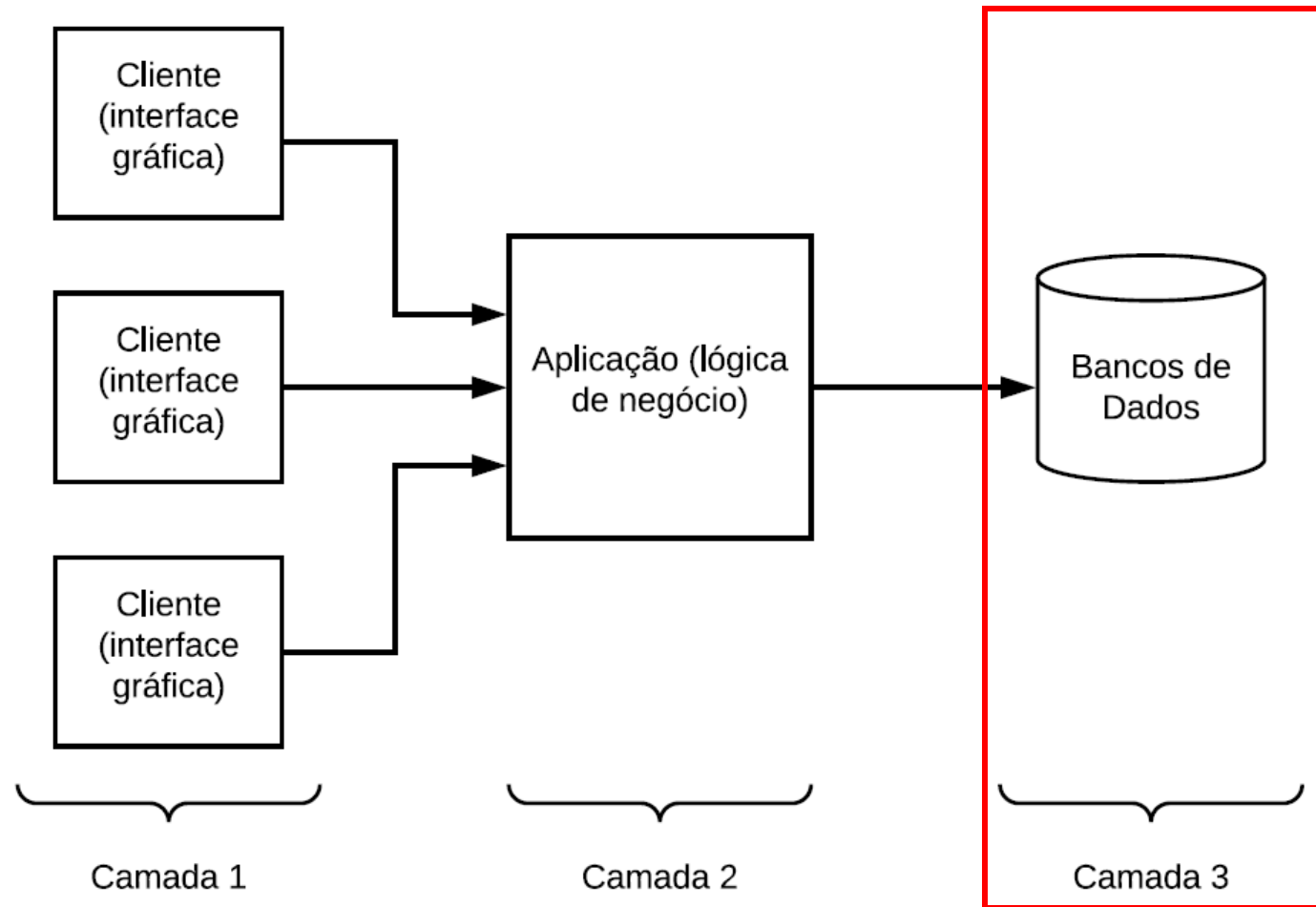
# Exemplo – Sistema Acadêmico

Podemos ter a seguinte regra de negócio: as notas são maiores ou iguais a zero e menores ou iguais ao valor da avaliação.

Quando um professor solicitar o lançamento das notas de uma disciplina, cabe à camada de lógica verificar se essa regra é obedecida



# Arquitetura em Três Camadas



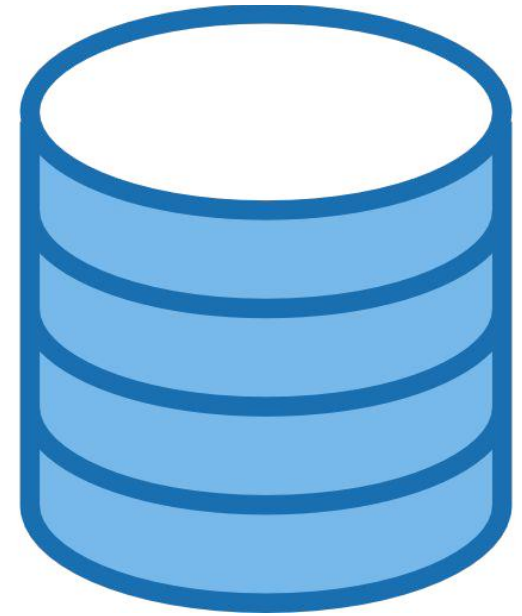
- Banco de dados, que armazena os dados manipulados pelo sistema.

# Voltando ao nosso exemplo ...



# Exemplo – Sistema Acadêmico

Após lançamento e validação das notas, elas são salvas em um banco de dados.



# Arquitetura em Três Camadas

- Normalmente, uma arquitetura de três camadas é uma arquitetura distribuída.
- *Camada de interface* → executada na máquina do cliente/usuário.
- *Camada de negócio* → executado em um servidor (de aplicação).
- *Banco de dados* → ...

# Arquitetura em Três Camadas

- A camada de aplicação pode ser constituída de vários módulos.

Ex:

Uma **fachada**, para facilitar o acesso ao sistema pelos clientes

# Arquitetura em Três Camadas

- A camada de aplicação pode ser constituída de vários módulos.

Ex:

Uma **fachada**, para facilitar o acesso ao sistema pelos clientes

Fachada é uma **interface simplificada** que a camada de aplicação oferece para os clientes (camada de apresentação ou sistemas externos).

# Arquitetura em Três Camadas

- A camada de aplicação pode ser constituída de vários módulos.

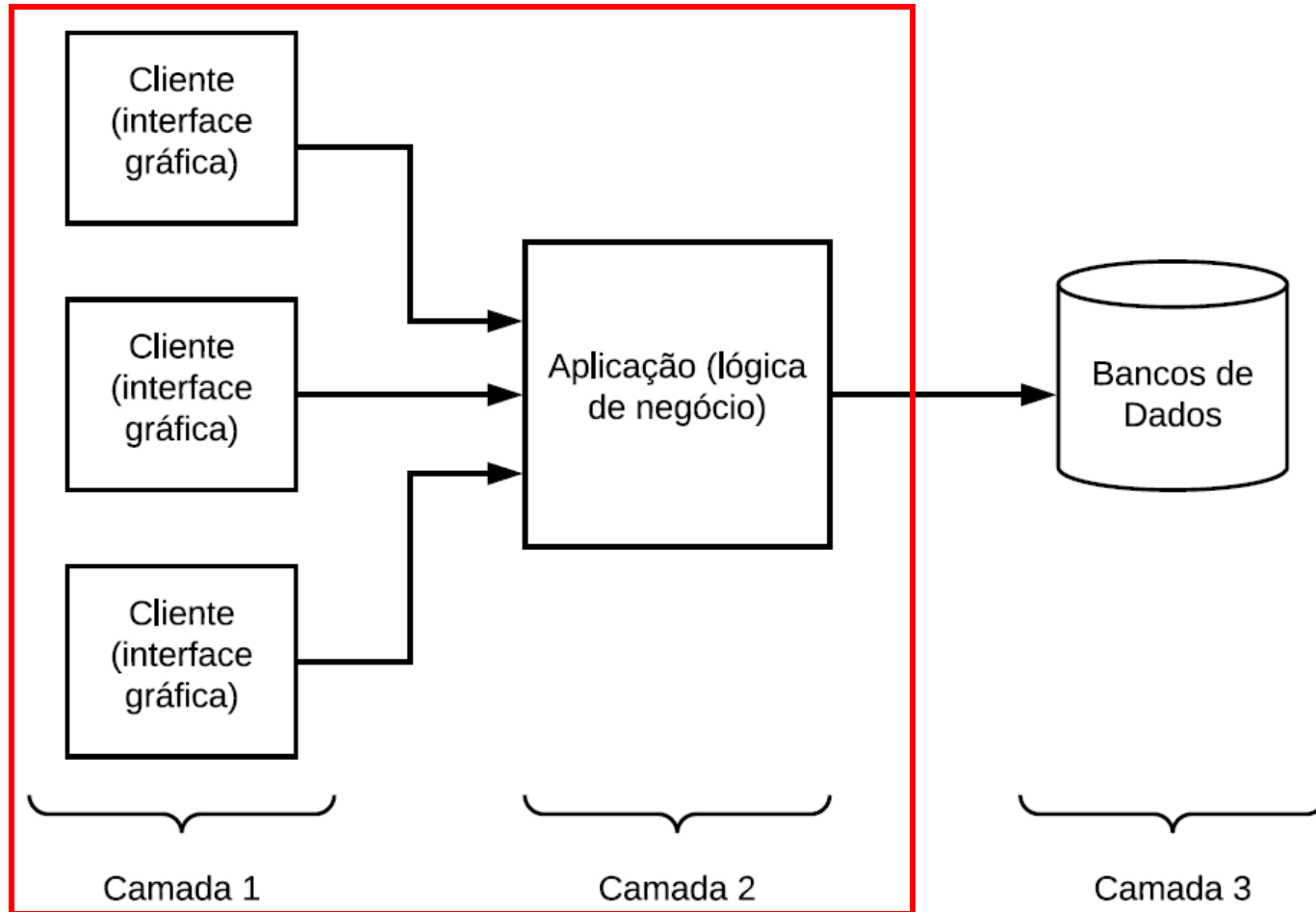
Ex:

Um **módulo de persistência**, com a função de isolar o banco de dados dos demais módulos.



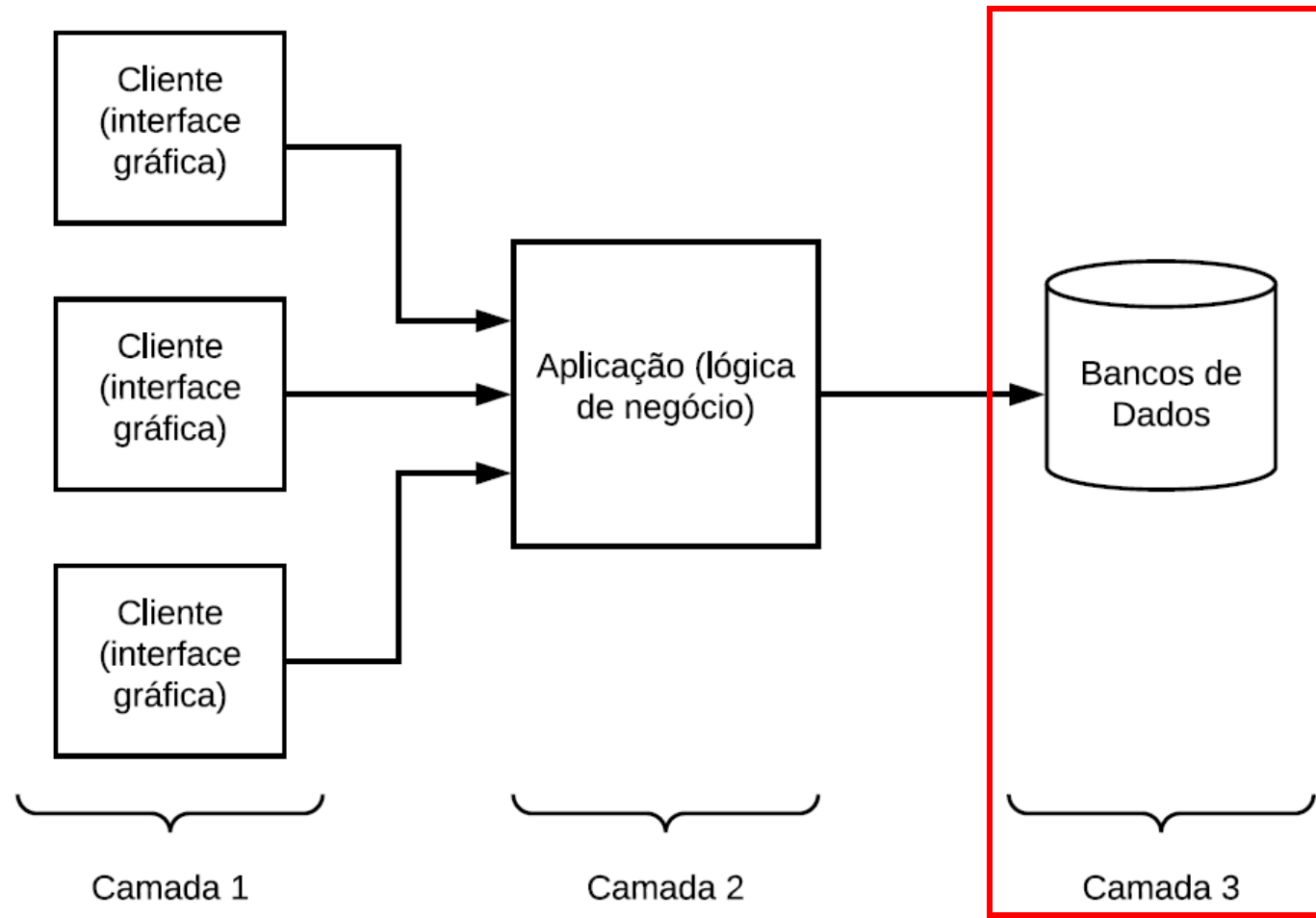
# **Arquitetura em Duas Camadas**

# Arquitetura em Duas Camadas



As camadas de interface e de aplicação são unidas em uma única camada que executa no cliente.

# Arquitetura em Duas Camadas



A camada restante continua sendo o banco de dados.

# Arquitetura em Duas Camadas

A desvantagem de arquiteturas em duas camadas é que todo o processamento ocorre nos cliente, que, portanto, devem ter um maior poder computacional

