

# Sistema Servidor Cliente



Educação a Distância  
Cruzeiro do Sul Educacional  
Campus Virtual



# Material Teórico



Introdução a Cliente/Servidor

**Responsável pelo Conteúdo:**

Prof. Esp. Marcio Funes

**Revisão Técnica:**

Prof. Ms. Luiz Carlos Reis

**Revisão Textual:**

Profa. Ms. Luciene Oliveira da Costa Santos





- Introdução
- Arquitetura de Sistemas
- Arquiteturas Centralizadas
- Arquiteturas Descentralizadas
- Conclusão



- Nesta unidade, trabalharemos o seguinte tópico de conteúdo:
- Conceitos Iniciais: visão geral sobre o tema de Cliente/Servidor; a importância de sistemas distribuídos e o papel das arquiteturas de sistemas distribuídos em nosso dia a dia.

O primeiro material a ser lido, que se encontra em Material Didático, é a Contextualização. Você deverá ler o conteúdo disponibilizado nesse link, cujo objetivo é apresentar um texto sobre o assunto que irá aprender, vinculando-o a situações cotidianas.

Depois, você deverá ler o Conteúdo Teórico. Nesse material, você encontrará assuntos, como a definição de sistemas distribuídos para que você tenha uma visão geral da disciplina. Assim, poderá entender como as arquiteturas nos sistemas distribuídos estão presentes em nosso dia a dia. É importante que leia atentamente o conteúdo e consiga identificar a diferença entre arquiteturas centralizadas e descentralizadas e como elas aparecem em diversas situações.

Após estudar o texto, você deverá analisar o slide disponível. Nele, você poderá estudar os pontos relevantes sobre o assunto desta primeira aula.

Com esses conceitos já estudados, você estará pronto para participar do fórum e realizar as atividades. Primeiramente, você irá fazer a Atividade de Sistematização, depois a Atividade de Reflexão.

## Contextualização

Em 1977, Ken Olsen presidente da Digital Equipment Corporation, segunda maior distribuidora de computadores do mundo na época (a primeira era a IBM), deu uma das mais interessantes respostas ligadas à tecnologia, que nos faz ter ideia da evolução e da mudança do pensamento de lá para cá.

Quando lhe foi perguntado por que a Digital Corporation não estava investindo em produzir computadores para o uso pessoal, a resposta foi enfática: “Não há razão alguma para qualquer indivíduo ter um computador em casa”.

Você já comprou algum computador da Digital Corporation? Já viu suas propagandas na televisão? Seria muito difícil, já que ela faliu há algum tempo. Nesse simples exemplo, podemos ver como o pensamento mudou. Para muitos, ter um computador em casa parecia absurdo, quanto mais produzir algum tipo de serviço ligado à tecnologia para pessoas comuns em suas casas.



Figura 1 – Computador doméstico TRS-80, 1977

Fonte: Wikimedia Commons

Como exemplo dessa época, temos na Figura 1 o TRS-80 fabricado pela Radio Shack, lançado em agosto de 1977 nos Estados Unidos. Ele tinha 4 quilobytes de memória, expansível para 12 quilobytes. Os dados eram armazenados numa fita cassete. Custava US\$ 600, com monitor.

Sabemos que isso mudou. Podemos, de nossas casas, comprar produtos, pagar contas, nos comunicar, ler, assistir a filmes e diversas outras atividades devido ao fato de, hoje, termos um computador em casa. Porém, apenas ter um computador em casa não basta, o sucesso de muitos serviços se dá pelo fato de podermos interligar computadores em rede, constituindo assim a Internet!

Porém, quais são os bastidores da Internet? O que existe por trás de apenas um simples clique de compra e de meu pedido processado no servidor da loja que estou comprando? Convidamos você a conhecer o Sistema Cliente / Servidor, que especificamente atua na interligação de computadores, permitindo que eles possam prover ou utilizar recursos e serviços entre si.

## Introdução



### Glossário



Sistemas Cliente/Servidor fazem parte de uma grande área de conhecimento que permite a todos nós benefícios com os serviços que as redes de computador podem fornecer. A essa grande área de conhecimento chamamos de Sistemas Distribuídos.

Para que você entenda a importância de Sistemas Cliente/Servidor, é necessário entender em qual contexto ele está inserido. Isso é o que iremos ver neste capítulo.

Segundo Coulouris et al. (2007, p.15), um sistema distribuído é aquele no qual os componentes localizados em computadores interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações apenas passando mensagens.

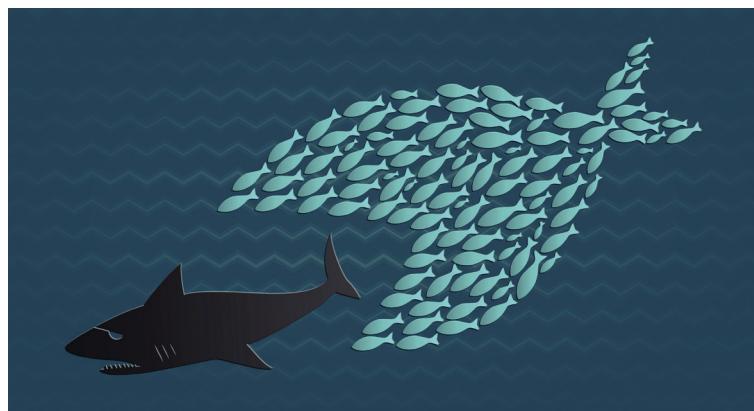


Figura 2 – Analogia sobre Sistemas Distribuídos

Por meio dessa definição, podemos entender que, para existir um sistema completo e distribuído à chave, isto é, interligação, quando conectamos componentes localizados em um computador, com o qual entendemos os softwares e hardwares, temos a possibilidade de realizar diversas ações. Como analogia a esse conceito, podemos ver na Figuras 2 como pequenas partes interligadas podem fazer grandes feitos.

A razão que move os Sistemas Distribuídos é o desejo por compartilhar recursos, desde compartilhar a mesma impressora que está ligada em rede a um escritório de uma empresa e possibilita que todos usufruam dela impressora, até compartilhar documentos, informações, serviços e dados.

Redes permitem interligar computadores não tendo como empecilho suas localizações geográficas. Atualmente, podemos conversar com um amigo que está na Rússia sem problema algum. Esse simples ato de comunicação com alguém que está a milhares de quilômetros exemplifica o maior sistema distribuído no mundo, a Internet.

## O maior sistema distribuído no mundo

A Internet é considerada o maior sistema distribuído no mundo, pois contêm diversos outros Sistemas Distribuídos em sua constituição. Permite que usuários compartilhem recursos da World Wide Web, e-mail, transferência de arquivos etc.

Abaixo, temos a explicação da Webopedia, sobre a diferença entre Internet e Web, disponível em <<https://goo.gl/RO4gYX>>. Podemos ver que, diferentemente do que muitas pessoas consideram, existem relevantes diferenças entre Internet e Web. Leia, abaixo, alguns pontos relevantes.

Muita gente usa os termos Internet e World Wide Web (ou apenas Web) indistintamente, mas de fato os dois termos não são sinônimos. A Internet e a Web são duas coisas separadas, embora relacionadas.

A Internet é uma gigantesca rede de redes, uma infraestrutura em rede. Ela conecta milhões de computadores globalmente, formando uma rede em que qualquer computador pode comunicar-se com qualquer outro computador desde que ambos estejam conectados à Internet. A informação que viaja pela Internet é feita por meio de uma variedade de linguagens conhecidas por protocolos.

A World Wide Web, ou simplesmente Web, é uma maneira de acessar informação por meio da Internet. É um modelo de compartilhamento de informações construído sobre a Internet. A Web usa o protocolo HTTP, que é apenas uma das linguagens utilizadas na Internet, para transmitir informações, e serve-se de browsers, como Internet Explorer, para acessar documentos chamados páginas (homepages), que estão ligados uns a outros por meio de hyperlinks. Documentos Web também contêm gráficos, sons, textos e vídeos.

A Web é apenas uma das maneiras pelas quais a informação pode ser disseminada pela Internet. A Internet, não a Web, é utilizada ainda para e-mail, Newsgroups, Instant Messaging e FTP. Portanto a Web é apenas uma parte da Internet, embora uma grande parte, mas os dois termos não são sinônimos e não devem ser confundidos.

## Arquitetura de Sistemas



Quando pensamos em Sistemas Distribuídos, entendemos que o sucesso disso está em distribuir recursos, sendo essa a principal característica. Entendemos também que esses recursos estão distribuídos em diversos e diversos computadores, tornando assim, muitas vezes, complexa a sua organização.

Para que esse controle seja eficaz, há diferentes modos de organização de Sistemas Distribuídos, e a essa organização tão necessária damos o nome de Arquitetura de Sistemas. Uma das primeiras considerações que fazemos quanto à organização de Sistemas Distribuídos é diferenciar a organização lógica do conjunto de componentes de software e, por outro lado, a realização física propriamente dita. (TANENBAUM & VAN STEEN, 2007).

Veremos sua organização lógica abaixo e como podemos aplicá-la a um sistema através de camadas.

### Estilo arquitetônico em camadas

Neste estilo, temos os componentes que fazem parte do Sistema Distribuído, organizados em camadas, criando assim uma comunicação linear.

Para que ela ocorra, temos a necessidade de três camadas básicas, que são:



Figura 3 – Esquema de camadas

- **Camada de Apresentação:** esta camada interage diretamente com o usuário ou outras aplicações; aqui pode destacar usuário acessando interfaces em navegadores, celulares, caixas eletrônicos e demais interfaces de comunicação. Figura 3 destaque na cor vermelha.
- **Camada de Negócio:** aqui encontramos as regras que regem o sistema, as permissões que serão concedidas, como os dados devem ser tratados; enfim, aqui está a inteligência do sistema. Figura 3 destaque na cor verde.
- **Camada de Persistência:** também conhecida como Camada de Dados, aqui encontramos os elementos responsáveis por armazenar as informações geradas na camada de negócios; quando invertemos o fluxo inicial das camadas, ela tem a função de fonte de dados para as demais camadas.

## Exemplo de Sistema Distribuído em camada

Ao analisar o simples acesso de um usuário ao site de e-commerce, por exemplo, do ponto de vista do estilo arquitetônico de camadas, temos:

- 1 - Usuário interage com o sistema distribuído através da **Camada de Apresentação** através de um navegador onde ele encontra os elementos gráficos do site (botões, cores, telas, menus etc).
- 2 - Ao escolher um produto para compra, entra em ação a Camada de Negócio que apresenta ao usuário as condições de compra do produto, forma de pagamento, valor do produto e demais informações pertinentes.
- 3 - Supondo que foi efetivada a compra, a **Camada de Persistência** armazena os dados gerados da compra, finalizando assim a interação entre as camadas.

## Arquiteturas Centralizadas



Esse tipo de arquitetura existe quando temos a interação de dois elementos, os clientes e os servidores, objeto central de estudo desta disciplina:

- **Clientes:** são processos que solicitam informações e serviços de um Servidor, enviando requisições dos mais variados tipos, logo em seguida, à espera da resposta do Servidor.
- **Servidor:** são processos que fornecem algum tipo de informação ou serviço aos Clientes. Algumas vezes, um servidor poderá exercer o papel de um Cliente fazendo requisições a um Servidor.

Vejamos um exemplo:

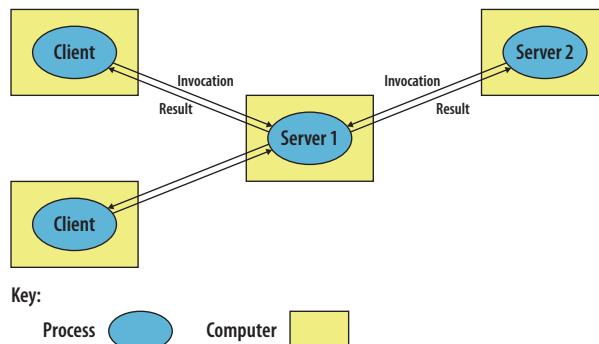


Figura 4 – Os clientes realizam pedidos aos servidores

Na Figura 4, temos um esquema gráfico dos clientes realizando pedidos ao servidor. Veja que a interação ocorre quando temos o envio de uma **Invocation** e a resposta pelo **Result**.

- **Invocation:** a invocação acontece, por exemplo, quando um usuário abre um gerenciador de e-mail em sua máquina e realiza o pedido para ler seus e-mails; nesse momento, o processo cliente invoca os e-mails do servidor de e-mail.
- **Result:** o resultado é a resposta do servidor à solicitação do processo cliente; utilizando o exemplo anterior, quando o servidor de e-mail recebe então a solicitação de acesso a uma conta de e-mail, pode enviar como resposta o pedido de autenticação de login e senha e, assim, dar sequência ao serviço solicitado pelo cliente.

Outro item interessante quando se trata de Cliente/Servidor é a utilização de camadas. Como vimos na Introdução, podemos dividir a arquitetura em camadas. Vimos que a utilização de três camadas (apresentação, negócio e persistência ou dados) pode ser muito interessante, pois, definimos o que cada camada deverá realizar. Cada camada segue sua função.

Aplicando agora a arquitetura em camada no conceito de Cliente/Servidor entendemos que a primeira camada **Apresentação** está no **Cliente** e por meio dela o usuário interage com o sistema.

Quando pensamos nas camadas de **Negócio** e **Persistência**, podemos atribuir sua função ao Servidor, que é a função de cuidar para que as duas camadas processem as Invocações do Cliente e forneçam uma Resposta ao usuário.

O ideal é utilizar três camadas para que o sistema Cliente/Servidor seja funcional, mas existe outra maneira de criar um sistema Cliente/Servidor apenas com 2 camadas, aplicando o conceito de cliente gordo e cliente magro.

- **Cliente Magro:** quando o processo Cliente só possui uma obrigação, mostra as informações ao usuário e mais nada (toda a carga de processamento se encontra no Servidor).
- **Cliente Gordo:** quando não temos o papel do Servidor para processar os dados, mostra as informações e as processa no Cliente / Servidor; apenas tem a função de armazenar os dados gerados no Cliente.

## Arquitetura Descentralizada



Para quem viveu em 1999 e possuía um computador doméstico e uma conexão com a Internet, fazer download de uma simples música não era trabalho fácil, era necessário conhecimento em informática, domínio de algumas ferramentas (sim no plural) e bastante paciência.

Foi quando Shawn Fanning e Sean Parker tiveram a ideia de criar um sistema que facilitaria aos usuários conseguir suas músicas favoritas.

Como vimos até agora, sabemos que para que um sistema de download de música funcionasse era necessário então disponibilizar um servidor de arquivos para que os clientes pudessem fazer requisições de download. O hardware naquela época era mais caro que nos tempos atuais e a velocidade de conexão com a Internet não ajudava muito, seria necessário desembolsar muito dinheiro e mesmo assim os downloads corriam o risco de deixar um servidor lento devido à quantidade de downloads.

Qual solução poderia ser criada? Se pensarmos que, ao invés de centralizar esses arquivos de música em apenas um servidor, podemos aproveitar o fato que vários usuários têm músicas em seus computadores, assim teríamos vários e vários “mini servidores” espalhados por toda a rede, criando um sistema descentralizado no qual cada usuário disponibiliza as músicas que quiser.



Surgiu assim o programa Napster, que facilitou e popularizou o download de músicas pela Internet e em 2001 e contava com 8 milhões de usuários, gerando uma média de tráfego de 20 milhões por dia. Devido a várias ações legais de companhias da indústria fonográfica, fechou suas portas.

Esse exemplo demonstra a arquitetura descentralizada chamada Peer – to – peer ou apenas P2P, diferente do modelo Cliente / Servidor onde centralizamos a informação, o P2P espalha a informação e os todos os clientes têm o papel de cliente e servidores ao mesmo tempo.

## Conclusão



Para melhor aproveitamento do capítulo, vejamos abaixo uma síntese do que foi visto até aqui:

- Entendemos que Sistemas Cliente/Servidor fazem parte de uma grande área de conhecimento chamada Sistemas Distribuídos e através dela podemos enviar e receber informações e serviços por uma rede de computadores.
- Vimos também que para organizar o modo como os Sistemas Distribuídos funcionam temos a Arquitetura de Sistemas que provê a maneira que os sistemas devem agir.
- Dentro das definições da Arquitetura de Sistemas temos a possibilidade de criar estilos arquitetônicos para Sistemas Distribuídos. Dentre esses estilos, temos um chamado Estilo Arquitetônico em Camadas, possuindo três camadas básicas:
  - ◊ Camada de Apresentação
  - ◊ Camada de Negócio
  - ◊ Camada de Persistência (dados)
- Voltando ao tema central, além de estilos arquitetônicos, temos as arquiteturas que se utilizam dos estilos para se estruturarem. Dentre essas arquiteturas, temos a Arquitetura Centralizada que trata do tema Cliente/Servidor.
- No conceito de Arquitetura Centralizada temos a presença do Cliente e do Servidor, que podemos entender da seguinte forma:
  - ◊ Cliente: solicita informações e serviços de um Servidor.
  - ◊ Servidor: fornece informações e serviços aos Clientes.
- Além do conceito de Arquitetura Centralizada, temos a Arquitetura Descentralizada, que diferente do conceito de centralizar serviços e informações em um Servidor fazendo com que vários Clientes acessem um servidor realizando requisições, a Arquitetura Descentralizada prevê que um Cliente pode assumir o papel de Cliente e Servidor simultaneamente fazendo com que a informação fique espalhada pela rede.

Não é possível dizer qual arquitetura é melhor. Como cada arquitetura possui um modo de trabalho diferente, cada uma possui uma utilização diferente em situações diferentes. Ambas possuem suas vantagens e devem ser utilizadas para melhor eficiência de um Sistema Distribuído.

## Material Complementar

Sugiro, também, a leitura completa do capítulo II do livro:

TANENBAUM, A.S.; VAN STEEN, M. **Sistemas Distribuídos: Princípios e Paradigmas** 2/E, Prentice Hall, 2007.

## Referências

TANENBAUM, A.S.; VAN STEEN, M. **Sistemas Distribuídos: Princípios e Paradigmas** 2/E. Prentice Hall, 2007.

COULORIS, G.; DOLLIMORE, J. AND KINDBERG, T. **Sistemas Distribuídos: Conceitos e Projeto** 4/E. Bookman, 2007.

# Anotações







**Educação a Distância**  
Cruzeiro do Sul Educacional  
*Campus Virtual*

www.cruzeirodosulvirtual.com.br  
Campus Liberdade  
Rua Galvão Bueno, 868  
CEP 01506-000  
São Paulo SP Brasil  
Tel: (55 11) 3385-3000



Universidade  
**Cruzeiro do Sul**



**UNICID**  
Universidade  
Cidade de S. Paulo



**UNIFRAN**  
Universidade  
de Franca



**UDF**  
Centro  
Universitário



**Módulo**  
Centro  
Universitário