



## Características dos Dispositivos Móveis e dos Sistemas Distribuídos

## Núcleo de Educação a Distância

www.unigranrio.com.br

Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160

25 de Agosto – Duque de Caxias - RJ



### Reitor

Arody Cordeiro Herdy

### Pró-Reitoria de Programas de Pós-Graduação

Nara Pires

### Pró-Reitoria Administrativa e Comunitária

Carlos de Oliveira Varella

### Pró-Reitoria de Programas de Graduação

Livia Maria Figueiredo Lacerda

### Núcleo de Educação a Distância (NEAD)

Márcia Loch

## 1ª Edição

**Produção:** Gerência de Desenho Educacional - NEAD

**Desenvolvimento do material:** Ana Cláudia de Moura  
Laurentino

Copyright © 2020, Unigranrio

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, da Unigranrio.

# Sumário

## Características dos Dispositivos Móveis e dos Sistemas Distribuídos

Para início de conversa . . . . .	04
Objetivo . . . . .	05
1. Histórico dos Dispositivos Móveis . . . . .	06
1.1 Histórico de Evolução do Celular . . . . .	07
1.2 Evolução das Redes Móveis . . . . .	08
1.3 Impactos Sociais dos Smartphones . . . . .	10
2. Histórico dos Sistemas Distribuídos . . . . .	11
3. Principais Características dos Dispositivos Móveis e dos Sistemas Distribuídos . . . . .	12
3.1 Dispositivos Móveis . . . . .	13
3.1.1 Portabilidade . . . . .	13
3.1.2 Usabilidade . . . . .	14
3.1.3 Funcionalidade . . . . .	15
3.1.4 Conectividade . . . . .	15
3.2 Sistemas Distribuídos . . . . .	15
3.2.1 Compartilhamento . . . . .	15
3.2.2 Concorrência . . . . .	16
3.2.3 Transparência . . . . .	16
Referências . . . . .	18





# Objetivo

Entender as características dos dispositivos móveis e dos sistemas distribuídos.

# 1. Histórico dos Dispositivos Móveis

Somente em meados da década de 1970, a portabilidade ganhou importância e virou objeto de interesse do desenvolvimento tecnológico. Antes disso, os dispositivos eletrônicos disponíveis eram utilizados de forma fixa no ambiente em que eram instalados.

O processo evolutivo dos dispositivos móveis foi intensificado apenas a partir do momento em que a tecnologia passou a ser utilizada para fins pessoais, antes disso, os recursos tecnológicos eram em grande parte restritos às grandes empresas.

A mobilidade dos dispositivos foi alcançada por meio do desenvolvimento de tecnologias que permitiram diminuir o tamanho deles para que pudessem ser transportados, mas também de tecnologias para fornecimento de energia e conectividade de forma móvel. A evolução ocorreu de forma gradativa, começando com as calculadoras e passando para os consoles, laptops, PDAs (*Personal Digital Assistant*), players de música, celulares e chegando nos dispositivos que conhecemos hoje, como tablet, smartphones, notebooks etc.

Na Figura 1, temos um exemplo de um dos primeiros modelos de computadores portáteis criado, de propriedade da empresa Compaq. Você já se imaginou andando com um computador assim na bolsa?



Figura 1: Computador portátil produzido pela Empresa Compaq. Fonte: Dreamstime.

O smartphone é, atualmente, o dispositivo móvel mais utilizado e responsável pela transformação da forma de comunicação e, pode-se dizer, do modo de vida das pessoas.

## 1.1 Histórico de Evolução do Celular

Entende-se que a tecnologia básica dos smartphones surgiu a partir da união dos recursos presentes nos aparelhos PDA e os do celular, que na época ofertava como principal recurso a comunicação por meio da fala.



### Curiosidade

O PDA, também chamado de palmtop, se trata de um pequeno computador que cabe na mão e que, nos primórdios, permitia a realização de tarefas básicas, como controle de agenda. Esses dispositivos evoluíram se tornando capazes de realizar tarefas cada vez mais complexas e conexão com a internet, mas grande parte deles saíram do mercado em meados de 2010, com a popularização e evolução dos tablets e, principalmente, dos smartphones.

A primeira ligação realizada a partir de um celular foi feita no ano de 1973, por Martin Cooper, que era engenheiro da Motorola e ligou para Joel Engel, engenheiro da empresa concorrente, na época Bells Labs, para informar que o primeiro telefone móvel tinha sido criado (TABOADA, 2015). A ligação de Martin Cooper entrou para história e marcou o início da chamada **1ª geração** dos celulares.

Esse relato apresenta uma tecnologia que, para época, representou extremo avanço, mas ainda acessível por uma ínfima parcela da população por conta do alto custo de aquisição. O que não se sabia naquele momento é que esse seria o pontapé inicial para outras tantas mudanças que impactaria de fato no modo de vida das pessoas por todo o mundo.

Atualmente, existem celulares que pesam cerca de 108 gramas, espessura de 1,8 cm e com as dimensões 9,6 cm x 4,5 cm. Mas o primeiro celular pesava 790 gramas, com uma espessura de 8,9 cm e 33 centímetros de altura, o que também fazia dele um aparelho de difícil transporte. Consegue se imaginar transportando um celular de cerca 1 kg?

A 4ª e 5ª geração de celulares são caracterizadas pela evolução da capacidade de transmissão de dados dos aparelhos, permitindo que ela aumente, acompanhando a evolução das redes móveis.

As gerações que marcam a evolução dos aparelhos celulares indicam também uma mudança nas redes móveis, que melhoram e evoluem, tornando necessária a adaptação dos dispositivos móveis para utilizá-las. Então, é importante relacionar as gerações dos celulares com as tecnologias de rede por trás de cada uma delas.

Na 2ª geração, os celulares passaram a contar com a tecnologia GSM (*Global System for Mobile Communications*), que transformou o processo de



comunicação através de ligação. No entanto, os recursos para troca de dados eram ainda limitados, oferecendo a possibilidade de envio de SMS contendo texto e imagens.

Entre a 2ª e a 3ª geração tiveram outras, não oficiais, que indicavam melhorias na capacidade de transmissão de dados e permitiam que pequenas páginas fossem acessadas através do celular:

- 2,5 GB: surgiu o padrão GPRS (*General Packet Radio Service*), com velocidade de transmissão de cerca de 114 kb/s;
- 2,75 GB: foi criado o padrão EDGE (*Enhanced Data Rates*), com velocidade em torno de 400 kb/s.

Durante a 3ª geração surgiram vários padrões que elevaram a capacidade de transmissão de dados até algo em volta de 21 Mb/s. Podem ser destacados os padrões WCDMA (*Wide-Band Code-Division Multiple Access*), HSPA (*High Speed Packet Access*) e o HSPA+ (evolução do anterior).

A 4ª geração trouxe a tecnologia chamada de LTE (*Long Term Evolution*), originalmente com velocidade de 150Mb/s, que chegou até 3Gb/s na versão *Advanced Pro*. Esse padrão oferece compatibilidade com o GSM e HSPA. No Brasil, essa tecnologia foi disponibilizada na época da Copa do Mundo que sediamos, no ano de 2014.

Mais evolução virá, pois, o padrão de comunicação para a 5ª geração de celulares já foi definido e aparelhos compatíveis já começam a ser comercializados. O mais recente padrão é chamado de Non-Standalone 5G NR (*New Radio*), definido pela 3 GPP (*3rd Generation Partnership Project*), com capacidade em torno de 20 Gb/s e ofereça suporte para uso na internet das coisas.



### Curiosidade

As novas definições a respeito de tecnologias de telecomunicação são feitas por uma organização tecnológica chamada de 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*), composta por muitas empresas do ramo.

## 1.3 Impactos Sociais dos Smartphones

Em um curto espaço de tempo, o celular deixou de ser um aparelho de exclusiva comunicação por voz para se tornar um dispositivo que permite transmitir dados, e utilizar aplicações para realizar inúmeras tarefas de caráter pessoal e profissional.

As interações humanas foram modificadas e o ambiente virtual se aproximou do material, com pessoas cada vez mais conectadas e realizando grande parte das suas comunicações pelo smartphone, que também desempenha um papel importante na democratização do acesso e disseminação de informações e conhecimento.

Hoje, os smartphones são essenciais na vida de grande parte da população mundial, que se tornou dependente das facilidades obtidas por meio desses aparelhos. Você tem essa sensação de dependência?



### Curiosidade

Uma pesquisa realizada pelo IBGE (2016, p.41) relata que “Dentre os domicílios com acesso à internet, 92,1% tinham acesso por meio de telefone celular; 21,1% por tablet; 7,5% por televisão; e 1,0% por outros equipamentos eletrônicos”. A mesma pesquisa também estimou que 57,8% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet.

Como consequência, surgiram novas formas de consumo, marketing e uma indústria de desenvolvimento de aplicações móveis, ambas com o objetivo de suprir as demandas dos usuários de dispositivos móveis que desejam sempre disponibilidade e rapidez em suas ações. É bem possível que você tenha comprado algo ou percebido alguma propaganda dentro dos aplicativos ou páginas que acessa em seu celular.

As pessoas adquiriram o hábito de comprar on-line e disseminar avaliações sobre empresas e produtos em diversos canais da internet; o marketing se tornou automático e personalizado, explorando recursos computacionais para alcançar o público-alvo. Muitos serviços passaram a ser automatizados e ofertados por diferentes aplicativos, que podem ser utilizados de diferentes formas para geração de lucros.



Muitas evoluções ainda virão para os dispositivos móveis e, em especial, o smartphone, não sendo possível prever quais serão essas mudanças e seus impactos na sociedade.

## 2. Histórico dos Sistemas Distribuídos

Os sistemas distribuídos foram concebidos explorando uma gama de conceitos e recursos de diferentes áreas da computação, como redes, processamento de dados, sistemas operacionais, banco de dados, entre outras. Desde a sua primeira elaboração, o uso dos sistemas distribuídos cresce constantemente, acompanhando a quantidade de dados e a necessidade de processamento.

A ideia que originou os sistemas distribuídos atuais surgiu por volta dos anos 1960, com os sistemas chamados de *time-sharing* ou tempo compartilhado. Esses sistemas foram criados para permitir que múltiplos processos fossem executados “ao mesmo tempo” em um único processador, o que na verdade não é possível, mas o usuário leigo tem a impressão de que sim. Os sistemas de tempo compartilhado permitem essa percepção por parte do usuário realizando um escalonamento dos processos, alternando o acesso deles ao processador em pequenos intervalos de tempo. Assim, vários processos vão sendo executados pouco a pouco, atendendo aos usuários que não mais poderiam suportar a execução de um processo inteiro por vez.

Pouco tempo depois, o primeiro sistema distribuído, de fato, surgiu por meio da interligação de um conjunto de computadores em uma rede conectada *Peer-to-peer* (**P2P** - **ponto a ponto**).



### Glossário

**P2P** - ponto a ponto: o termo P2P identifica um tipo de organização de rede na qual todos os computadores estão interligados, entre si, de forma direta, permitindo a qualquer um deles comunicar com qualquer outro.

O primeiro sistema distribuído, assim como, outras tantas tecnologias, surgiu para atender a demandas militares, este, em especial, para o SAGE (Semi-Automatic Ground Environment), que era um sistema de vigilância contra ataques aéreos criado pelos Estados Unidos da América (EUA).



### 3.1 Dispositivos Móveis

O termo dispositivos móveis é utilizado para agrupar alguns dispositivos que possuem características em comum e que os diferenciam dos demais. São basicamente três dispositivos que podem ser chamados de móveis, eles estão apresentados no Quadro 1.

Dispositivo	Características
Computador Portátil	Os computadores portáteis são dispositivos que variam bastante, entre si, no tamanho, peso e capacidade de processamento. Entre os demais dispositivos, este é o que possui a maior capacidade de processamento e de energia, por isso, é mais utilizado para operações mais complexas de trabalho e estudo.
Tablet	Esses dispositivos possuem um tamanho de tela maior, com funcionalidades semelhantes ao smartphone, mas, em geral, não realizam ligações. Os tablets são dispositivos bastante utilizados para leitura de livros, jogos e assistir filme e séries.
Smartphone	Os smartphones são dispositivos que permitem acessar a internet, utilizar aplicativos, realizar tarefas de diversos tipos e, ainda, realização de ligações telefônicas. É um dispositivo bastante popular pelas muitas funcionalidades e custo mais acessível.

Quadro 1: Dispositivos móveis e suas descrições. Fonte: Elaborado pela autora.

#### 3.1.1 Portabilidade

O termo portabilidade é utilizado para diferentes finalidades, indicando sempre a ideia de facilidade de deslocamento. No caso dos dispositivos móveis, não poderia ser diferente, o termo remete a dispositivos que foram projetados para serem facilmente transportados, e a evolução nesse aspecto foi muito grande nos últimos 30 anos, fazendo com que os computadores portáteis passassem aproximadamente de 13 kg para 1 kg.



Mesmo pequenos, os dispositivos portáteis atuais possuem uma capacidade de processamento absurdamente maior que os dispositivos antigos e enormes. Além do tamanho, a autonomia em questão de energia também é importante com relação aos dispositivos móveis, garantindo ao usuário a possibilidade de utilizá-lo de forma móvel.

### 3.1.2 Usabilidade

A usabilidade de um dispositivo é uma característica que define seu uso por diferentes pessoas. Isso significa que todo ele deve ser pensado de forma que seu uso seja intuitivo para pessoas com diferentes níveis de conhecimento. Já teve a oportunidade de utilizar um dispositivo e ter a sensação de que ele poderia ter sido melhor projetado?

Um dispositivo móvel ainda deve permitir que o seu uso ocorra em diferentes ambientes. Então, é possível definir que a usabilidade de um dispositivo móvel é estabelecida por três aspectos diferentes: usuário, ambiente e dispositivo.

Ao projetar um dispositivo móvel, alguns aspectos devem ser considerados com relação ao público-alvo, os usuários. O dispositivo deve ter peso e capacidade de processamento adequada ao perfil do usuário, a destreza do público alvo deve ser considerada, que é a sua capacidade de manipulação do dispositivo. E o mais importante: que o dispositivo possua um funcionamento de fácil compreensão para os diferentes perfis de usuário que o utilizarão.

Os dispositivos móveis devem ser projetados considerando um cenário em que o ele é utilizado no ambiente mais adequado e quando é submetido a condições do ambiente extremas. Isso diz respeito a condições de temperatura, possibilidade de ser molhado, entre outras. Algumas características do próprio dispositivo podem também afetar a usabilidade final, como: tempo de inicialização, capacidade de manter a integridade dos dados, interface intuitiva e robustez.



### 3.1.3 Funcionalidade

A característica de funcionalidade de um dispositivo móvel diz respeito à possibilidade do mesmo ser utilizado com finalidades diferentes e para diversas tarefas. Na prática, isso significa que o dispositivo deve ser capaz de executar aplicações dependentes e independentes.

Aplicações dependentes são aquelas que dependem de um recurso externo ao dispositivo para serem executadas, podendo ser outro usuário ou acesso a um sistema externo. Como o nome já indica, as tarefas independentes podem ser utilizadas somente com os recursos contidos dentro do dispositivo.

### 3.1.4 Conectividade

Para grande parte dos usuários, a conectividade é uma das características mais importantes, porque eles utilizam os dispositivos móveis, primariamente, para execução de tarefas dependentes como se comunicar com pessoas, transmitir e receber informações. A conectividade de um dispositivo se trata da capacidade dele de se conectar à internet ou um outro sistema back-end que o ofereça suporte para as tarefas independentes que se propõe a executar.

## 3.2 Sistemas Distribuídos

Os sistemas distribuídos também possuem características que lhes são particulares e devem ser atendidas para que o sistema possa atender às finalidades para as quais foi proposto.

### 3.2.1 Compartilhamento

Uma das razões do uso de um sistema distribuído é a otimização do uso de recursos diversos, por isso, essa é uma das principais características de um sistema distribuído: o compartilhamento de recursos de processamento, armazenamento, impressoras etc.



### Importante

Esse compartilhamento demonstra que todos os recursos presentes no sistema distribuído poderão ser aproveitados pelos seus usuários, devendo ser estabelecida uma forma de coordenação dos mesmos, através do uso de um software especial chamado de gerenciador de recursos.

Com o estabelecimento do compartilhamento otimiza-se o uso dos equipamentos disponíveis, o que evita custos com ampliação desnecessária da infraestrutura.

## 3.2.2 Concorrência

Com a possibilidade de compartilhamentos de recursos por diferentes usuários, um sistema distribuído deve garantir a integridade das ações que são executadas por cada usuário.

Assim, o controle de concorrência se faz necessário dentro dos recursos disponibilizados para que os usuários possam executar atividades separadas e que os processos dos usuários, quando executados em computadores diferentes, saibam de sua origem e para onde os resultados devem ser devolvidos.

## 3.2.3 Transparência

Para o usuário final, pouco importa onde a sua tarefa está sendo processada ou seus dados armazenados, desde que as suas informações estejam seguras e a estrutura do sistema distribuído o atenda satisfatoriamente.

Partindo desse pressuposto, todas essas informações de controle, ou a noção do sistema distribuído como um conjunto de máquinas isoladas, não devem ser repassadas, ou seja, deve ser transparente ao usuário final. É importante que o usuário veja o sistema como um todo, conhecendo apenas a soma de todos os recursos disponíveis.





São vários os tipos de transparência que podem ser ofertados por um sistema distribuído, alguns deles são apresentados no Quadro 2.

Tipo de Transparência	Descrição
Localização	O usuário desconhece a localização do recurso que utiliza.
Migração	Dados são mudados de lugar sem o conhecimento do usuário.
Relocação	Um processo pode ser mudado de lugar ao longo de sua execução.
Replicação	Recursos são replicados sem que o usuário perceba.
Concorrência	O usuário não percebe o controle de concorrência.
Falha	As falhas e o processo de recuperação são ocultados.

Quadro 2: Tipos de transparência em sistemas distribuídos. Fonte: Elaborado pela autora.

Como demonstrado ao longo deste capítulo por meio do histórico dos dispositivos móveis e dos sistemas distribuídos, estes surgiram e modificaram, cada um de forma diferente, o ambiente em que atuam e, com o passar do tempo, se ligaram para produzir ainda mais benefícios para população em geral.

Unidas, essas tecnologias oferecem acessibilidade e conectividade a todo momento a grande parte da população e os sistemas distribuídos, especialmente na nuvem, democratiza o acesso a recursos de processamento, armazenamento, entre outros, de uma forma mais simples e com menor custo.

Assim, faz todo o sentido estudar ambas tecnologias em conjunto para explorar ao máximo seus benefícios. Neste capítulo, foi feita uma apresentação para que você possa se contextualizar da aplicabilidade dessas técnicas e do que elas representam na vida das pessoas na atualidade.

