



POLITÉCNICO
DE LEIRIA
ESCOLA SUPERIOR
DE TECNOLOGIA
E GESTÃO

CTeSP de Programação de Sistemas de Informação

Acesso Móvel a Sistemas de Informação

Desenvolvimento Móvel em Android

Computação Móvel e Evolução das Tecnologias

Sónia Luz, sonia.luz@ipleiria.pt

David Safadinho, david.safadinho@ipleiria.pt

Mário Viana, mario.viana@ipleiria.pt

Departamento de Engenharia Informática

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico de Leiria

1º Semestre - 2021/2022

Mobilidade e Diversidade de Dispositivos

Gama de dispositivos oferecida é bastante diversificada em formatos, tamanhos e tipologia

- *Smartphones, tablets*
- Redes de sensores
 - Vertente doméstica, sensores para exercício físico
 - Vertente empresarial, agricultura, ambiente, área militar
- Automóveis ligados em rede
- *Wearables, Smartwatches*
- TVs

Evolução dos Dispositivos

1. Telefones de uso militar
2. Primeiros telemóveis, autonomia 30 minutos
 - Primeira chamada de telefone móvel para telefone fixo em 1973
3. Aumento de autonomia
 - Redução de dimensões (*clamshell*)
4. Comunicação via Satélite



Evolução dos Dispositivos

5. PDA
6. Nokias 5000/6000
7. Blackberry
8. iPhone
9. Android
(T-Mobile-G1)



Evolução dos Dispositivos – Futuro?

- Realidade aumentada
- Ecrãs Flexíveis
- Projetor Incorporado
- Ecrãs 3D e Hologramas
- Realidade Virtual
- Internet das Coisas (IoT)



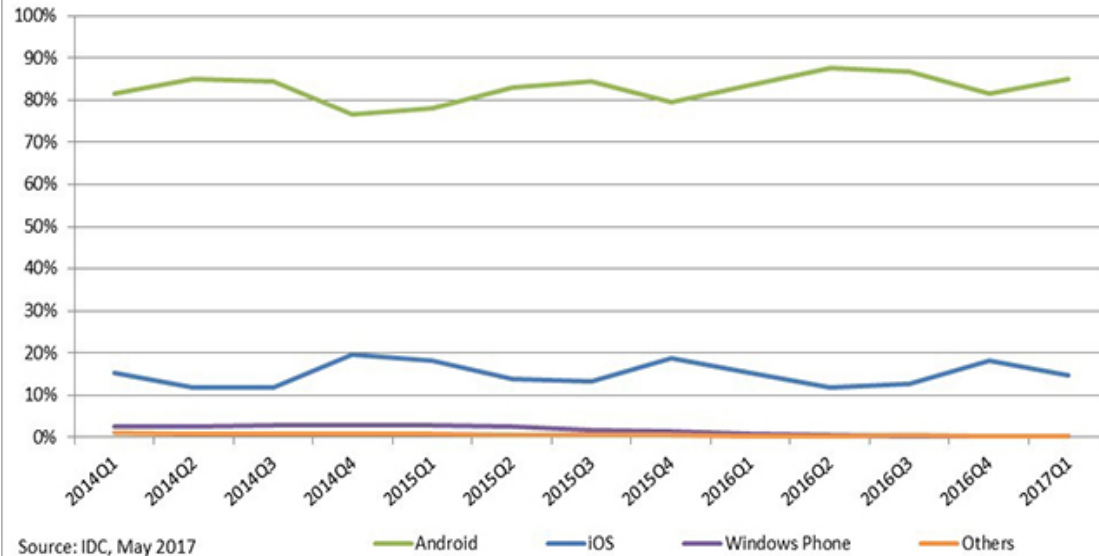
Evolução do Software

- Evolução do sistema operativo mais rápida que do *hardware*
- Vários fabricantes mas:
 - **Google** e **Apple** surgem como vencedores
- Android (Google) detém a maior quota de mercado pela quantidade de dispositivos



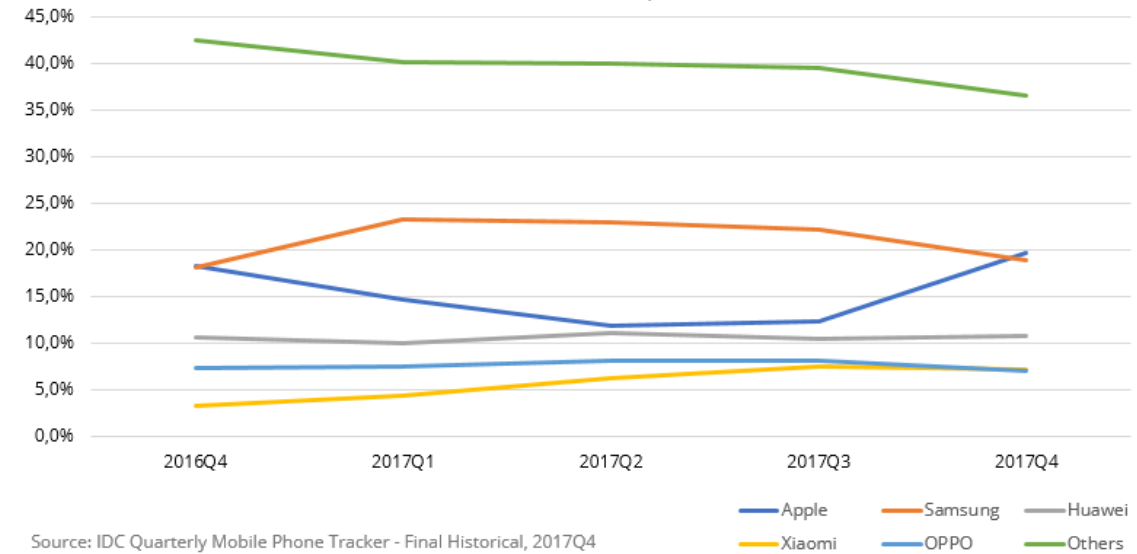
Smartphones Market Share – até 2017

Worldwide Smartphone OS Market Share
(Share in Unit Shipments)



Period	Android	iOS	Windows Phone	Others
2016Q1	83.4%	15.4%	0.8%	0.4%
2016Q2	87.6%	11.7%	0.4%	0.3%
2016Q3	86.8%	12.5%	0.3%	0.4%
2016Q4	81.4%	18.2%	0.2%	0.2%
2017Q1	85.0%	14.7%	0.1%	0.1%

Worldwide Smartphone Company Market Share
(Share in Unit Shipments)



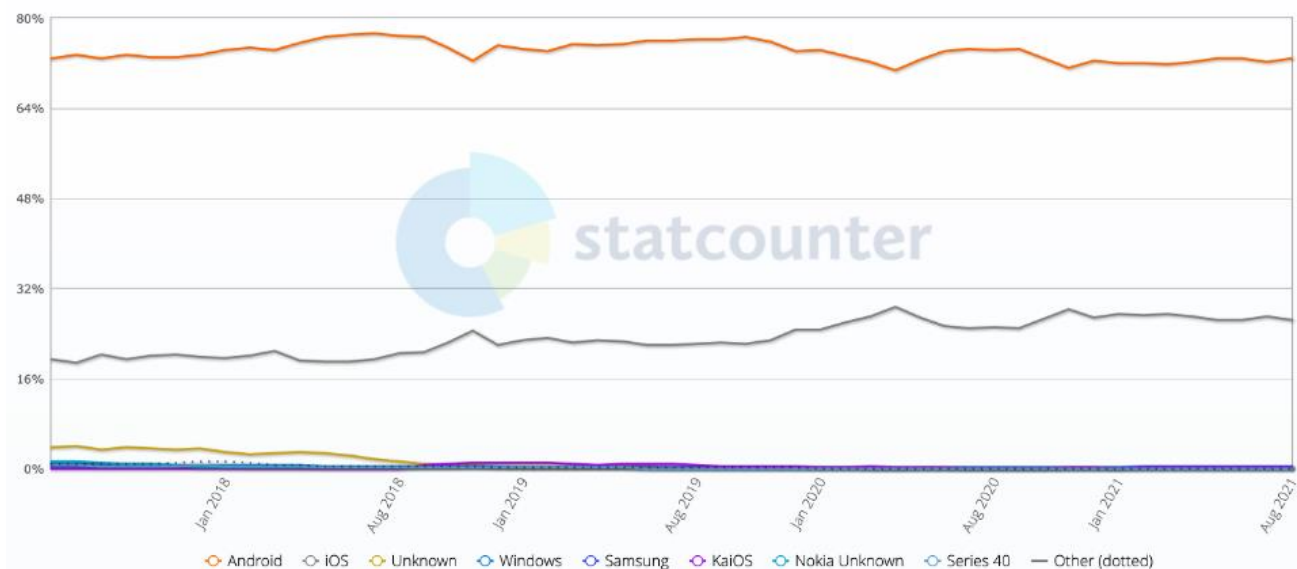
Period	Apple	Samsung	Huawei	Xiaomi	OPPO	Others
2016Q4	18,2%	18,0%	10,6%	3,3%	7,3%	42,5%
2017Q1	14,7%	23,3%	10,0%	4,3%	7,5%	40,2%
2017Q2	11,8%	22,9%	11,1%	6,2%	8,0%	40,0%
2017Q3	12,4%	22,1%	10,4%	7,5%	8,1%	39,5%
2017Q4	19,7%	18,9%	10,7%	7,2%	6,9%	36,6%

Source: IDC Quarterly Mobile Phone Tracker - Final Historical, 2017Q4

Smartphones Market Share – atual

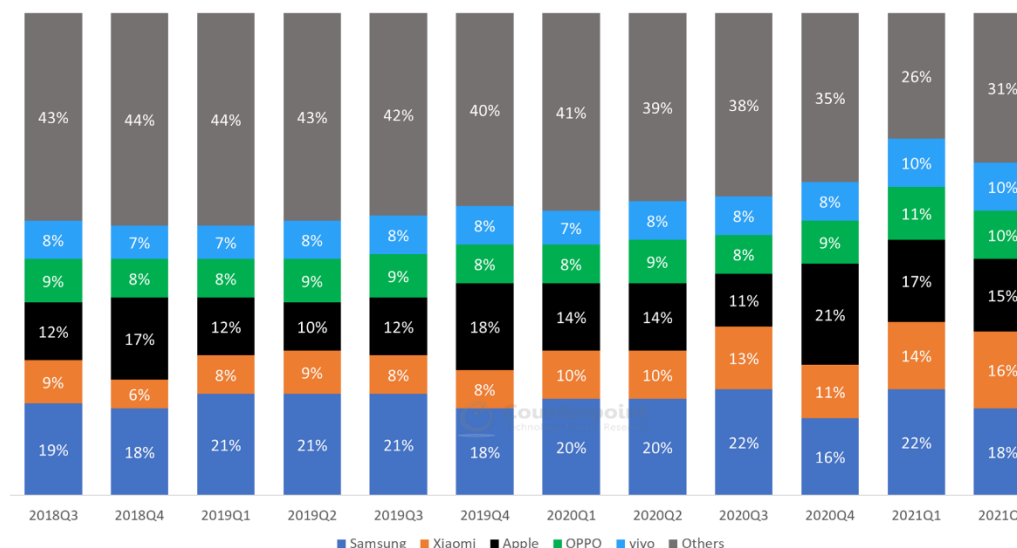
Mobile Operating System Market Share Worldwide

June 2017 - Aug 2021



Fonte: <https://gs.statcounter.com/android-version-market-share/mobile/>

Global Smartphone Market Share (2018 Q1 - 2021 Q2)



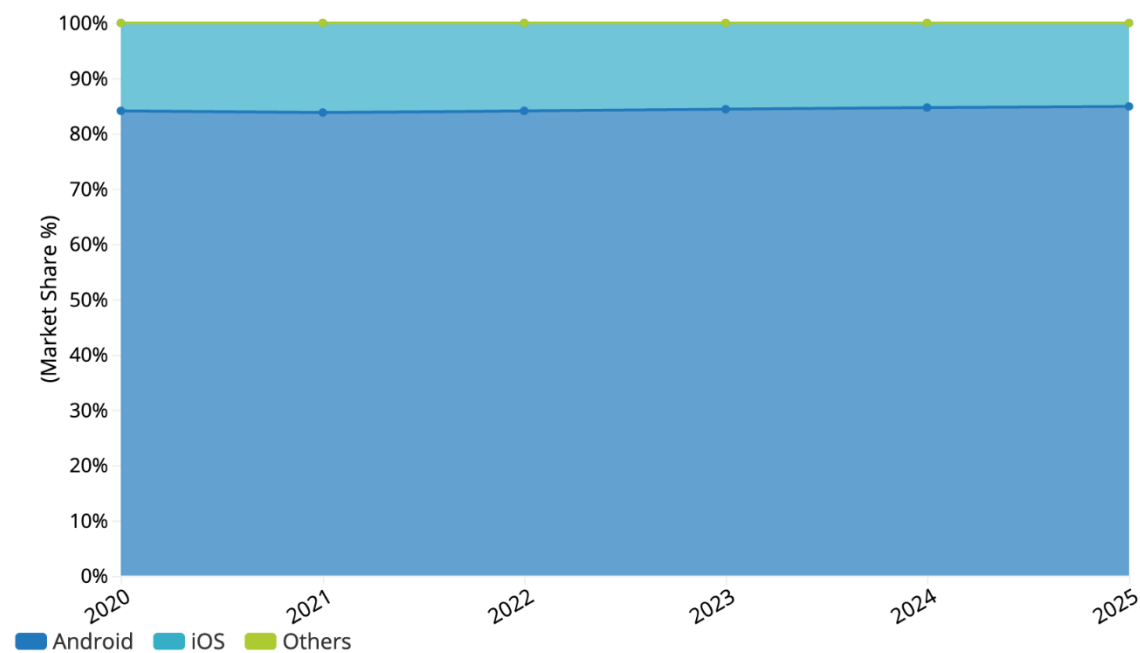
Global Smartphone Shipments Market Share (%)

Brands	2018 Q3	2018 Q4	2019 Q1	2019 Q2	2019 Q3	2019 Q4	2020 Q1	2020 Q2	2020 Q3	2020 Q4	2021 Q1	2021 Q2
Samsung	19%	18%	21%	21%	21%	18%	20%	20%	22%	16%	22%	18%
Xiaomi	9%	6%	8%	9%	8%	8%	10%	10%	13%	11%	14%	16%
Apple	12%	17%	12%	10%	12%	18%	14%	14%	11%	21%	17%	15%
OPPO	9%	8%	8%	9%	9%	8%	8%	9%	8%	9%	11%	10%
vivo	8%	7%	7%	8%	8%	8%	7%	8%	8%	8%	10%	10%
Others	43%	44%	44%	43%	42%	40%	41%	39%	38%	35%	26%	31%

Fonte: <https://www.counterpointresearch.com/global-smartphone-share/>

Smartphones Market Share – atual e previsão

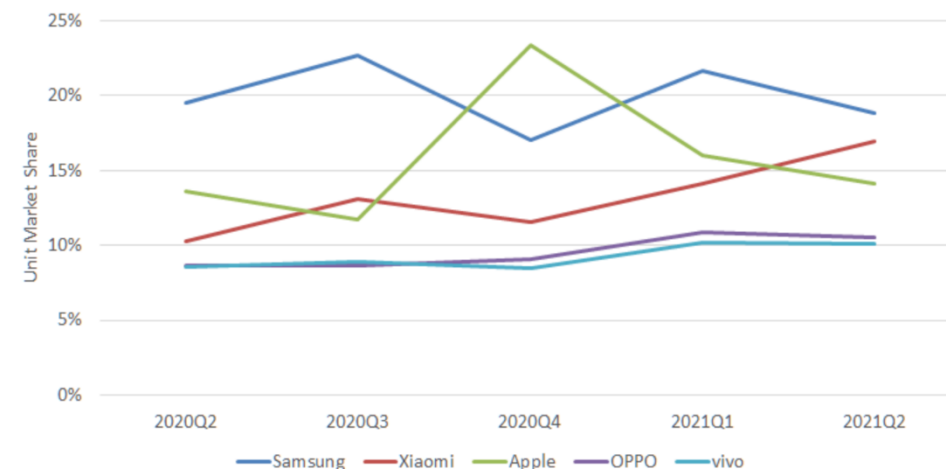
Worldwide Smartphone Shipment OS Market Share Forecast



Year	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Android	85.1%	86.1%	85.4%	86.0%	86.2%	86.3%	86.4%
iOS	14.9%	13.9%	14.6%	14.0%	13.8%	13.7%	13.6%
Others	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fonte: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/market-share>

Worldwide Top 5 Smartphone Companies, 2021Q2 Unit Market Share



Source: IDC 2021

Top 5 Smartphone Companies, Worldwide Shipments, Market Share, and Year-Over-Year Growth, Q2 2021 (shipments in millions of units)

Company	2Q21 Shipment Volumes	2Q21 Market Share	2Q20 Shipment Volumes	2Q20 Market Share	Year-Over-Year Change
1. Samsung	59.0	18.8%	54.0	19.5%	9.3%
2. Xiaomi	53.1	16.9%	28.5	10.3%	86.6%
3. Apple	44.2	14.1%	37.6	13.6%	17.8%
4. OPPO	32.8	10.5%	24.0	8.7%	37.0%
5. vivo	31.6	10.1%	23.7	8.6%	33.7%
Others	92.4	29.5%	109.0	39.4%	-15.2%
Total	313.2	100.0%	276.6	100.0%	13.2%

Source: IDC Quarterly Mobile Phone Tracker, July 28, 2021

de Ecrã

Android

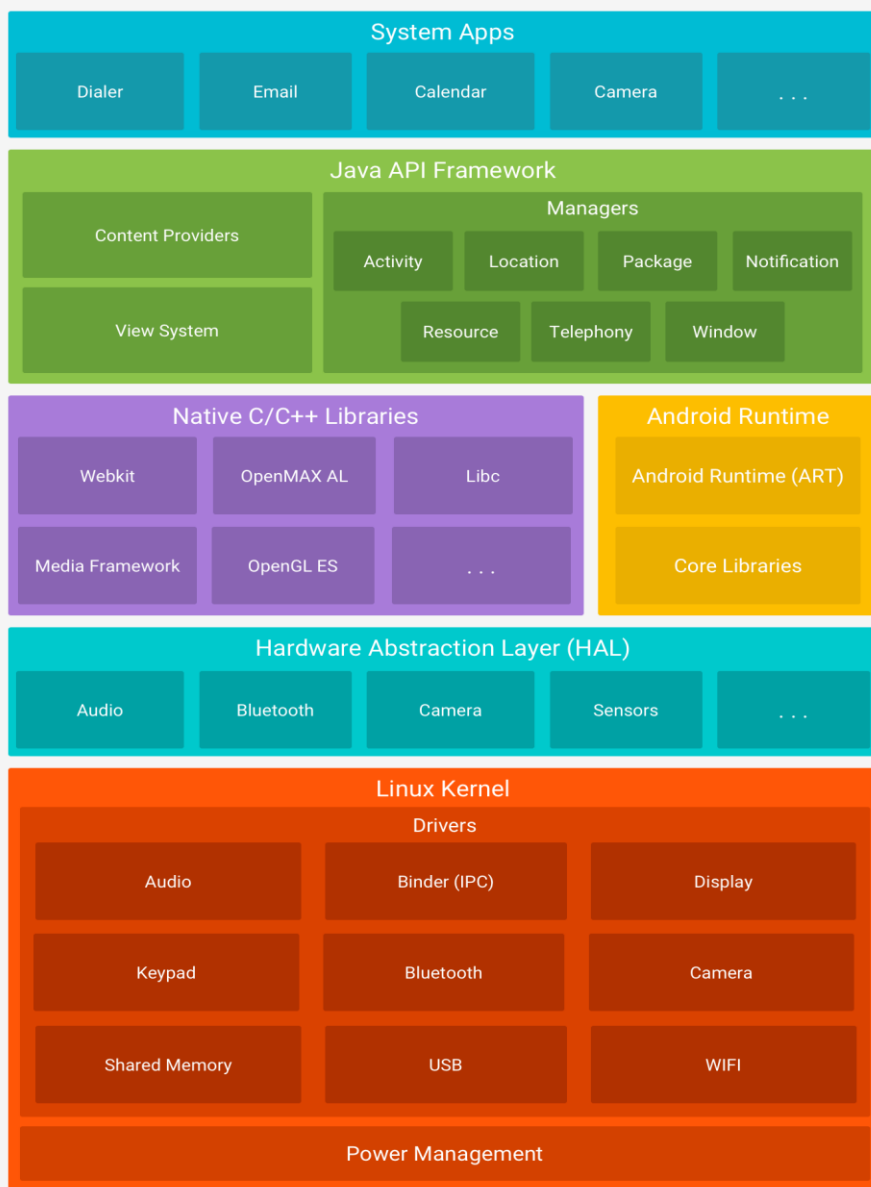
- É um sistema operativo desenvolvido para dispositivos móveis (*open source*)
 - Plataforma fundada em Outubro 2003 por Andy Rubin e apoiada pela Google
- 1ª versão para *smartphone* foi lançada em finais de 2008
- A história deste sistema operativo pode ser encontrada em:
 - https://www.android.com/intl/pt_pt/history ou
 - <https://developer.android.com/index.html>

Android

- É o sistema operativo mais utilizado em dispositivos móveis
 - Inclui um sistema operativo baseado no Kernel Linux;
 - Um Middleware ;
 - Um conjunto de aplicações nativas;
- A arquitetura da plataforma Android pode ser descrita em várias camadas



Arquitetura do Android

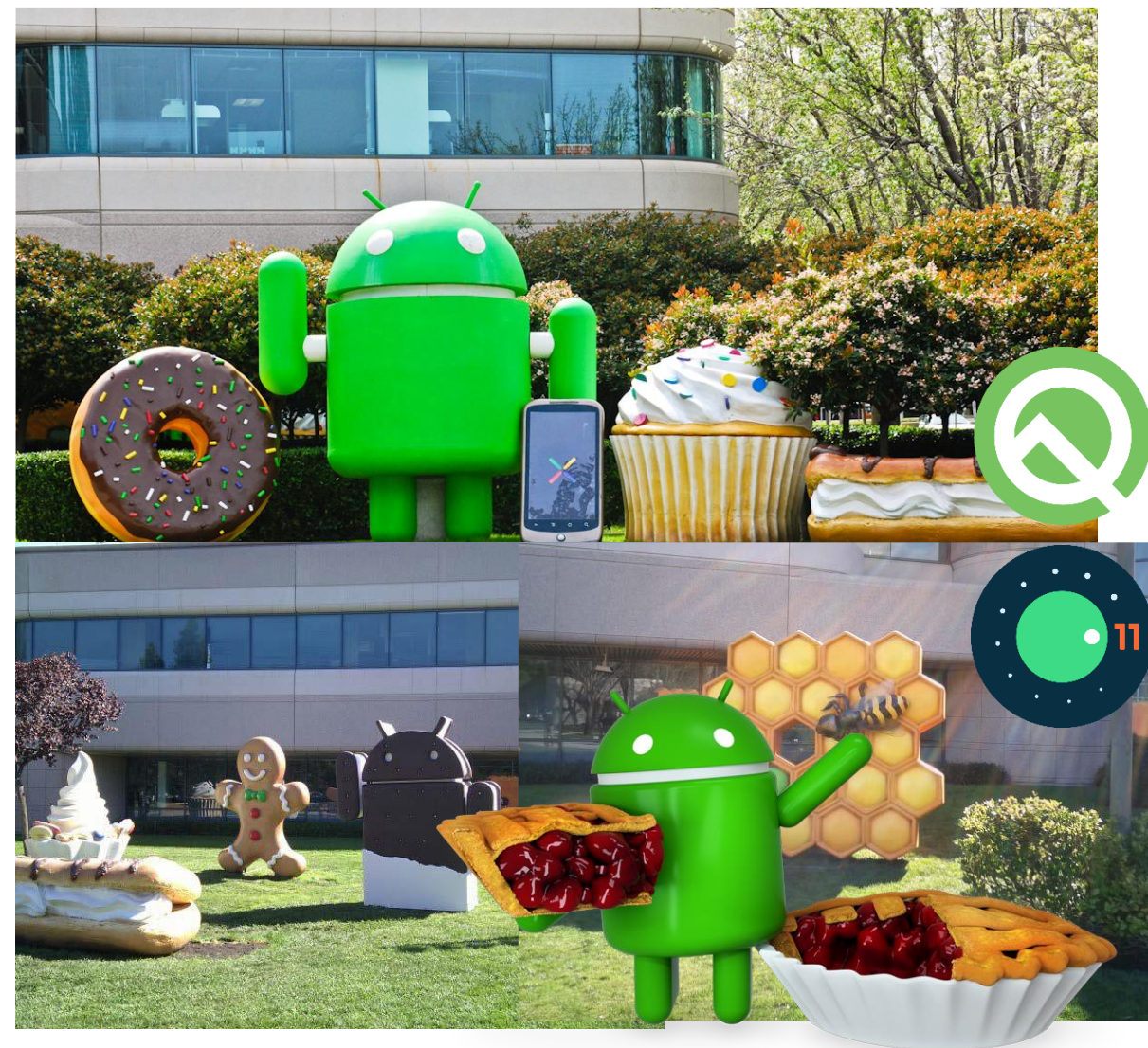


- **Camada de aplicações**
 - Disponibilizadas de origem, desenvolvidas em Java ou kotlin
- **Framework de aplicações**
 - Acesso a funções específicas do hardware dos equipamentos Android (GPS, câmara, etc.), de informação de localização, correr processos em background, adicionar notificações, etc.
- **Bibliotecas nativas(C / C++)**
 - Expostas ao programador pela framework de aplicações
- **Android runtime**
 - Contém bibliotecas core da linguagem Java;
 - Máquina virtual Java do Android (inicialmente Dalvik Virtual Machine, agora substituído pelo Android Runtime(ART))
- **Hardware Abstraction Layer (HAL)**
 - fornece interfaces padrão que expõem as capacidades de hardware do dispositivo para a estrutura da Java API de maior nível.
- **Kernel Linux**
 - Trata de funcionalidades nucleares: gestão de memória, gestão de processos e segurança



Versões da Plataforma e APIs Android

Nome da Versão	Versão	API Nível	Data de lançamento
No codename	1.0	1	Setembro 23, 2008
No codename	1.1	2	Fevereiro 9, 2009
Cupcake	1.5	3	Abril 27, 2009
Donut	1.6	4	Setembro 15, 2009
Eclair	2.0 - 2.1	5 - 7	Outubro 26, 2009
Froyo	2.2 - 2.2.3	8	Maio 20, 2010
Gingerbread	2.3 - 2.3.7	9 - 10	Dezembro 6, 2010
Honeycomb	3.0 - 3.2.6	11 - 13	Fevereiro 22, 2011
Ice Cream Sandwich	4.0 - 4.0.4	14 - 15	Outubro 18, 2011
Jelly Bean	4.1 - 4.3.1	16 - 18	Julho 9, 2012
KitKat	4.4 - 4.4.4	19 - 20	Outubro 31, 2013
Lollipop	5.0 - 5.1.1	21 - 22	Novembro 12, 2014
Marshmallow	6.0 - 6.0.1	23	Outubro 5, 2015
Nougat	7.0	24	Agosto 22, 2016
Nougat	7.1.0 - 7.1.2	25	Outubro 4, 2016
Oreo	8.0	26	Agosto 21, 2017
Oreo	8.1	27	Dezembro 5, 2017
Pie	9.0	28	Agosto 6, 2018
Q	10.0	29	Setembro 3, 2019
O	11	30	Setembro 8, 2020



Versões da Plataforma e APIs Android

ANDROID VERSIONS AND THEIR RELEASE DATES



Fonte: <https://csquery.com/android-versions-and-their-release-dates/>

Distribuição de Versões e APIs no Mercado

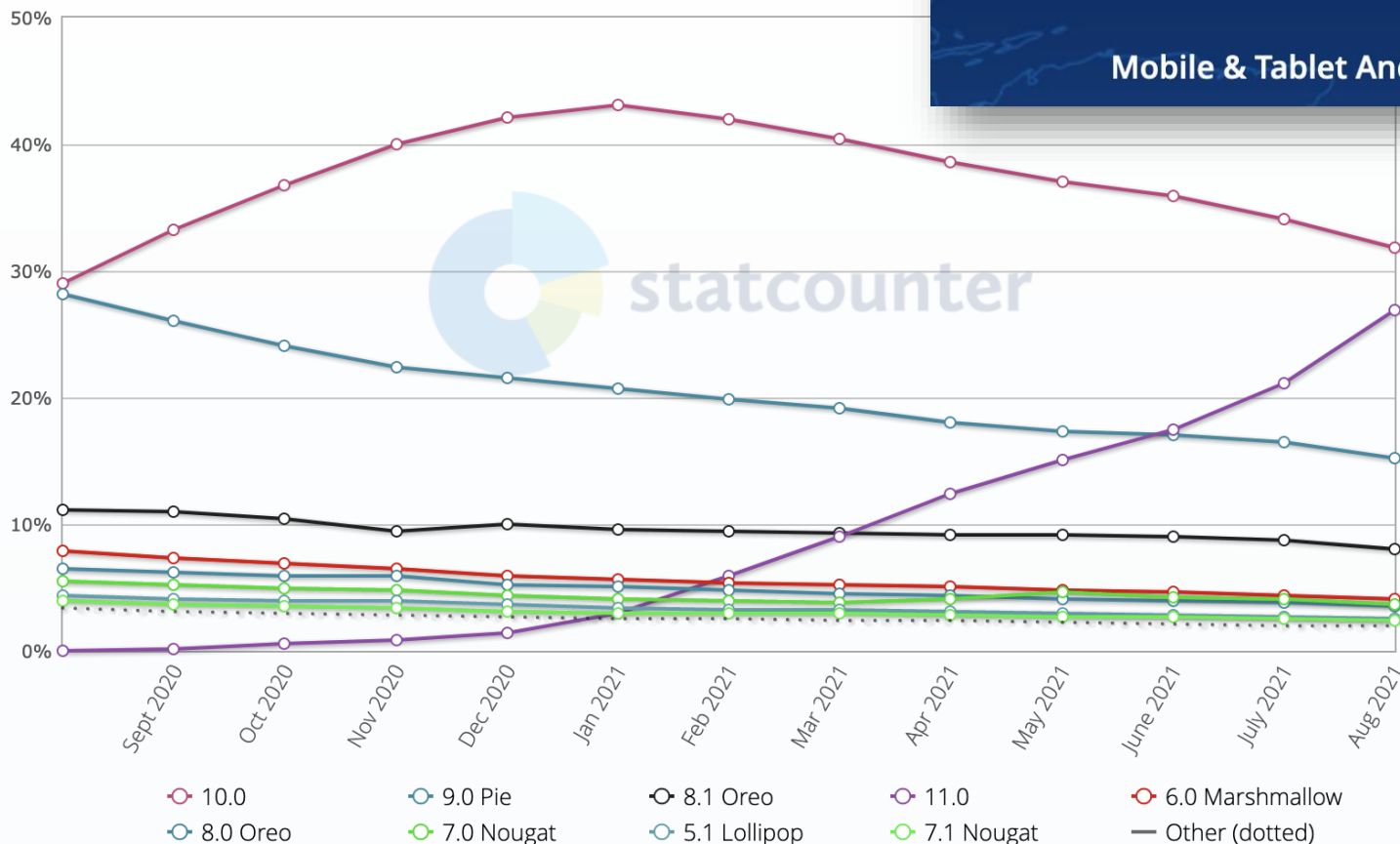
ANDROID PLATFORM VERSION	API LEVEL	CUMULATIVE DISTRIBUTION
4.0 Ice Cream Sandwich	15	
4.1 Jelly Bean	16	99.8%
4.2 Jelly Bean	17	99.2%
4.3 Jelly Bean	18	98.4%
4.4 KitKat	19	98.1%
5.0 Lollipop	21	94.1%
5.1 Lollipop	22	92.3%
6.0 Marshmallow	23	84.9%
7.0 Nougat	24	73.7%
7.1 Nougat	25	66.2%
8.0 Oreo	26	60.8%
8.1 Oreo	27	53.5%
9.0 Pie	28	39.5%
10. Android 10	29	8.2%

Android Platform Version (API Level)	Distribution (as of April 10, 2020)
Android 4.0 "Ice Cream Sandwich" (15)	0.2%
Android 4.1 "Jelly Bean" (16)	0.6%
Android 4.2 "Jelly Bean" (17)	0.8%
Android 4.3 "Jelly Bean" (18)	0.3%
Android 4.4 "KitKat" (19)	4%
Android 5.0 "Lollipop" (21)	1.8%
Android 5.1 "Lollipop" (22)	7.4%
Android 6.0 "Marshmallow" (23)	11.2%
Android 7.0 "Nougat" (24)	7.5%
Android 7.1 "Nougat" (25)	5.4%
Android 8.0 "Oreo" (26)	7.3%
Android 8.1 "Oreo" (27)	14%
Android 9 "Pie" (28)	31.3%
Android 10 (29)	8.2%

Versões e APIs no Mercado - 2021

10.0	11.0	9.0 Pie	8.1 Oreo	6.0 Marshmal...	7.0 Nougat
31.84%	26.79%	15.19%	8.08%	4.03%	3.68%

Mobile & Tablet Android Version Market Share Worldwide - August 2021



Fonte: <https://gs.statcounter.com/android-version-market-share/mobile-tablet/worldwide>

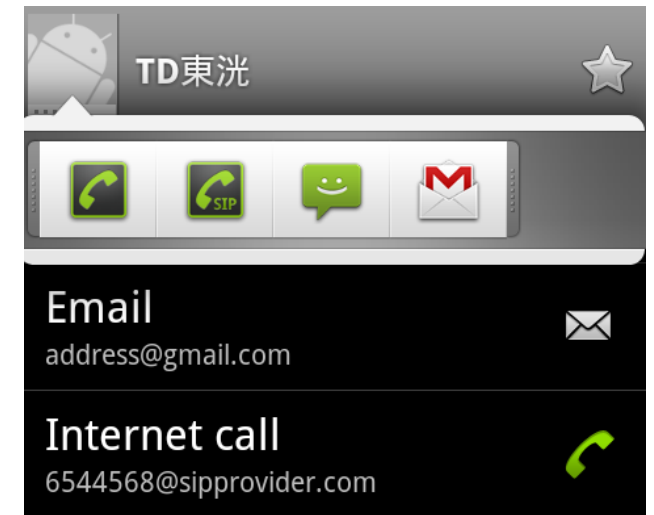
Android Froyo – API 8

- Melhoria na velocidade
- Maior interatividade
- Navegador mais rápido
- Novos serviços e aplicativos
- Melhorias no Android Market (atual Play Store)
 - Atualizações automáticas



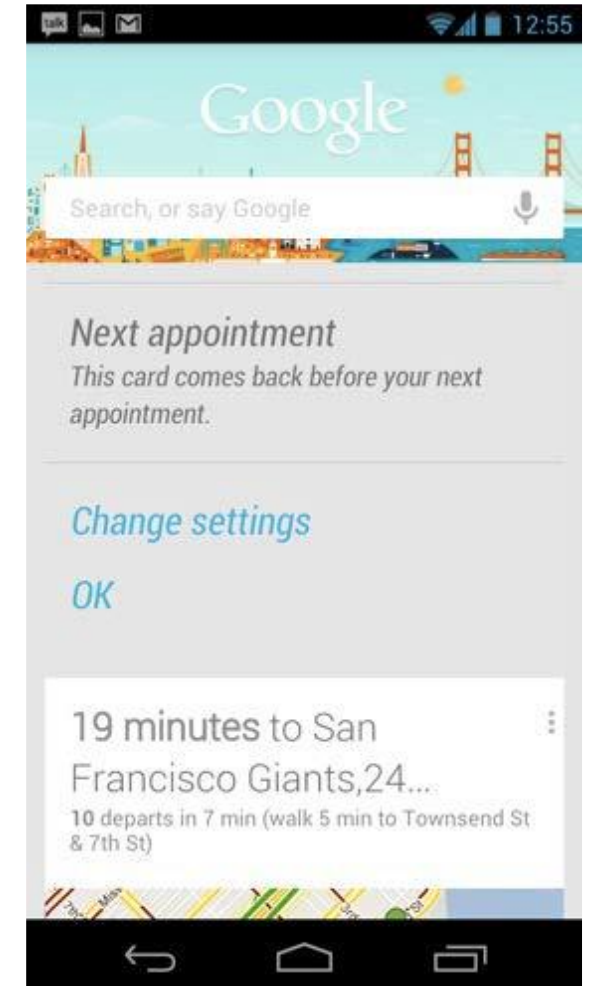
Android Gingerbread – API 9 e 10

- API para jogos
- NFC (Near Field Communication)
- Melhor gestão de energia
- Toque simples para função copiar-colar
- Suporte de várias câmaras
 - Incluindo câmaras frontais
- SIP-VoIP
 - Programa nativo que permite chamadas de vídeo sobre IP



Android Jelly Bean – API 16 – 18

- Mais rápido, mais suave, mais responsivo
- Múltiplas contas
 - Com possibilidade de perfis restritivos
- Notificações com ações
- Melhor conectividade Bluetooth



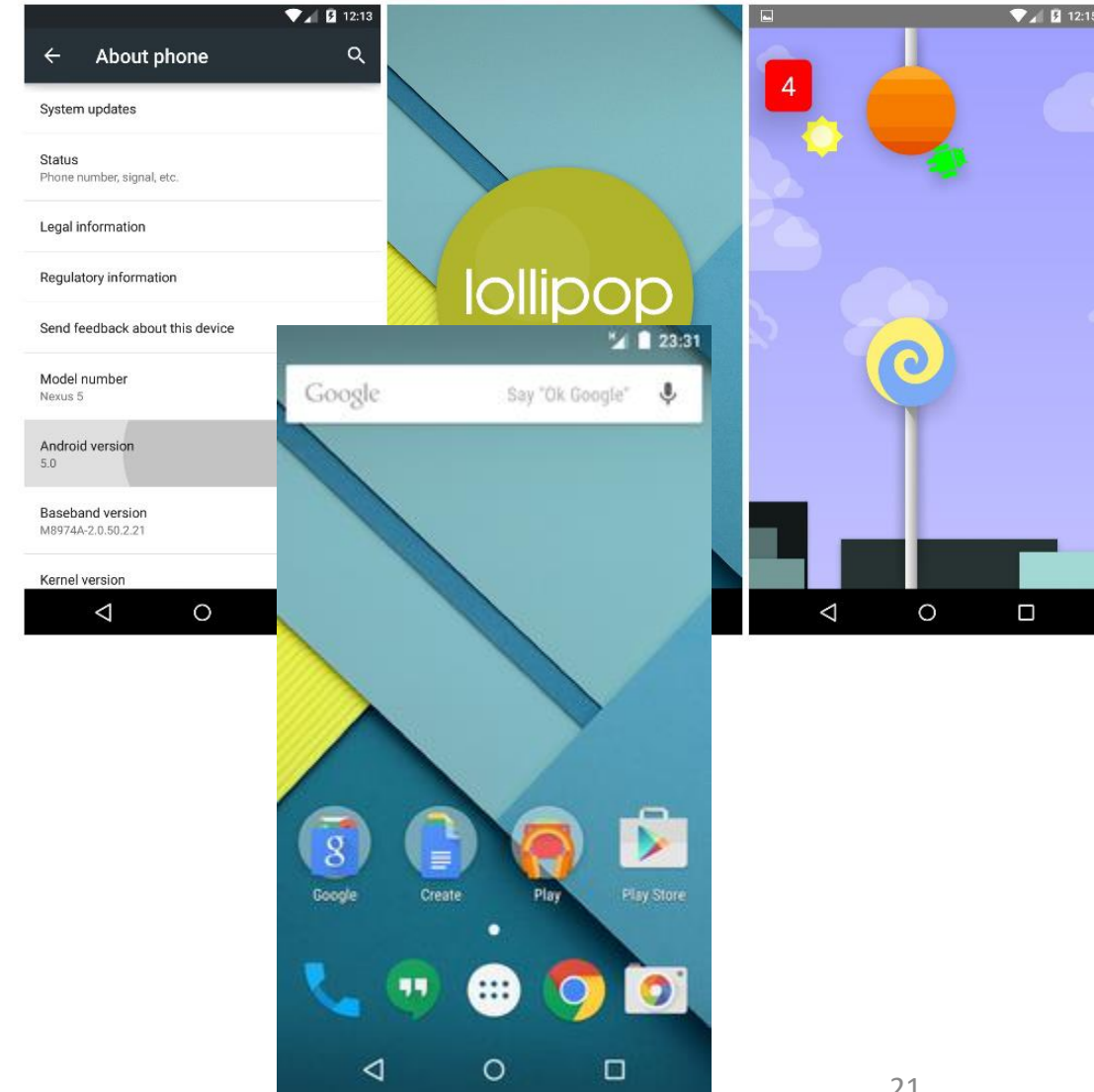
Android KitKat – API 19

- Controlo por voz
- Redução de elementos de UI
 - Para interação mais envolvente (menos distrações)
- Smart dialer
- Capacidade de impressão wi-fi
- Android Runtime (ART)
 - Introduzido como um novo ambiente experimental de tempo de execução de aplicativos



Android Lollipop – API 21 e 22

- Múltiplos ecrãs
- Presença do Material Design
 - Apps mais atrativas
- Wifi e Bluetooth
 - Ajustável na barra de notificações
- ART substitui oficialmente Dalvik
 - Para melhorar performance das apps



Android Marshmallow – API 23

- Modo Doze
 - Economiza bateria automaticamente em Standby
- Melhor definição de permissões para aplicações
- Adaptação de SD cards
 - Como parte da memória interna
- Voz/Assistente sem sair da aplicação
- Suporte nativo para reconhecimento de impressões digitais



Android 7.0 Nougat – API 24 e 25



- Múltiplos dispositivos em simultâneo
- Realidade Virtual
- Notificações e configurações
 - Mais inteligentes/acessíveis
- Maior controlo sobre acesso a dados e segurança
 - Encriptação nativa
- *Doze* melhorado

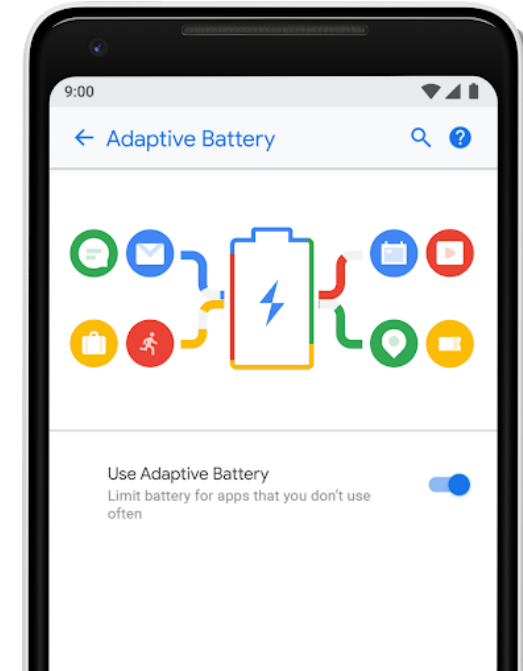
Android 8.0 Oreo – API 26 e 27

- Relógio e data no ecrã de bloqueio menores
- Um novo *easter egg*
 - Um polvo que podemos interagir ao tocar no ecrã;
- Melhoria no recurso “Conversão de texto em fala”
- Ícones de sistema padronizados



Android 9.0 Pie – API 28

- Simplicidade, velocidade e muitas maneiras novas de melhorar as apps desenvolvidas
- Mudanças na interface
 - Ênfase na navegação por gestos
- Recursos de Inteligência Artificial (IA) cada vez mais comum
 - Bateria Adaptativa
 - Brilho Adaptativo



Android 9.0 Pie – API 28



- App Actions
 - Prever ações do utilizador para oferecer acesso rápido a apps mais usadas
- Slices
 - Interação direta entre a pesquisa Google e as apps do dispositivo
- Segurança e privacidade para os utilizadores
 - Acesso restrito ao microfone e outros sensores por apps em segundo plano
- Modo sem distrações e Foco na saúde digital
 - Painel resumo da utilização do dispositivo

Android 10 Q – API 29

- Inovação e novas experiências

- Suporte multi-janela
- Suporte para 5G
- *Smart reply* nas notificações
- *Gesture navigation*
- Privacidade para os utilizadores
- *Dark theme ...*

- *Q Overview*: <https://android-developers.googleblog.com/2019/09/welcoming-android-10.html>



Android 11 – API 30 – versão atual

• Novidades

- Maior segurança
 - Permite dar permissões únicas às apps
- Chat bubbles para as apps de mensagens
 - Nas notificações do Android 11 passa a ser possível responder e adicionar imagens às respostas
- 5G e as novas tecnologias
 - 5G impõe-se, com muitas APIs dedicada a esta tecnologia
 - Dark mode automático: ativa-se com base nas horas definidas pelo utilizador
- Suporte para ecrãs hole-punch, ecrãs waterfall, IDs Digitais
- Captura e partilha de conteúdo: maior foco na comunicação



11 Overview: <https://www.android.com/android-11/>

Android 12 – API 31 – Próxima Versão

- Algumas novidades anunciadas

- Novas experiências imersivas, melhorias nos widgets e notificações, API Splash screen
- Compatibilidade com o sensor de câmera Quad Bayer
- Melhorias na gestão de gráficos, imagens e vídeo (compatibilidade com imagens AVIF, facilidade de aplicação filtros e efeitos, transcodificação de vídeo, etc.)
- Maior personalização na experiência de utilização (*Material You*)
- Melhorias no gerenciamento de memória
- Melhorias no Wi-Fi Aware (NAN) e na conectividade
- Melhorias na segurança de privacidade
- Atualização automática de apps



12 Overview: <https://developer.android.com/about/versions/12/features>

Fontes e Mais Informação

- Introdução ao Android
 - <http://developer.android.com/guide/index.html>
- Versões Android
 - <http://developer.android.com/about/versions>
- Android Dashboards
 - <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
- Wikipedia: Histórico de versões no Android
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history
- Wikipedia: Lista de características no Android
 - https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_features_in_Android
- Android: A visual history, Verge Staff, 2011
 - <http://www.theverge.com/2011/12/7/2585779/android-history>
- Android Developer Tools
 - <http://developer.android.com/sdk/index.html>