

Informações



Análise de uma app
25 Maio 23h59

Só para lembrar

Autonomia

Capacidade que um dispositivo tem de funcionar sem estar ligado à corrente elétrica

Autonomia

Mobilidade só funciona se fôr
autónoma no consumo de
energia

Autonomia



WATCH



WATCH SPORT



WATCH EDITION

“We think you're going to end up charging it daily” -
Tim Cook, Apple CEO

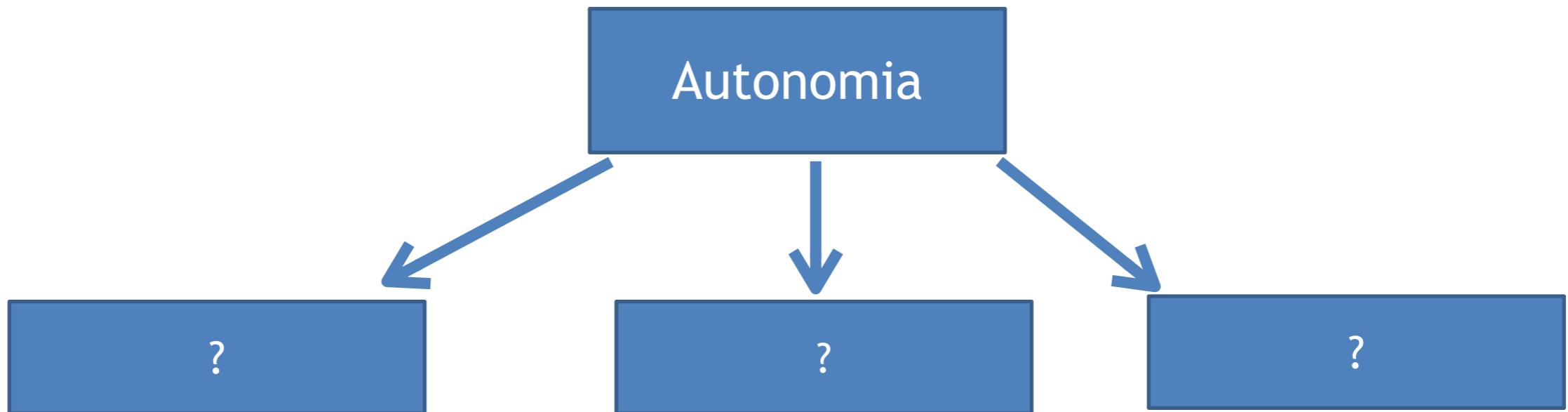
Exercício



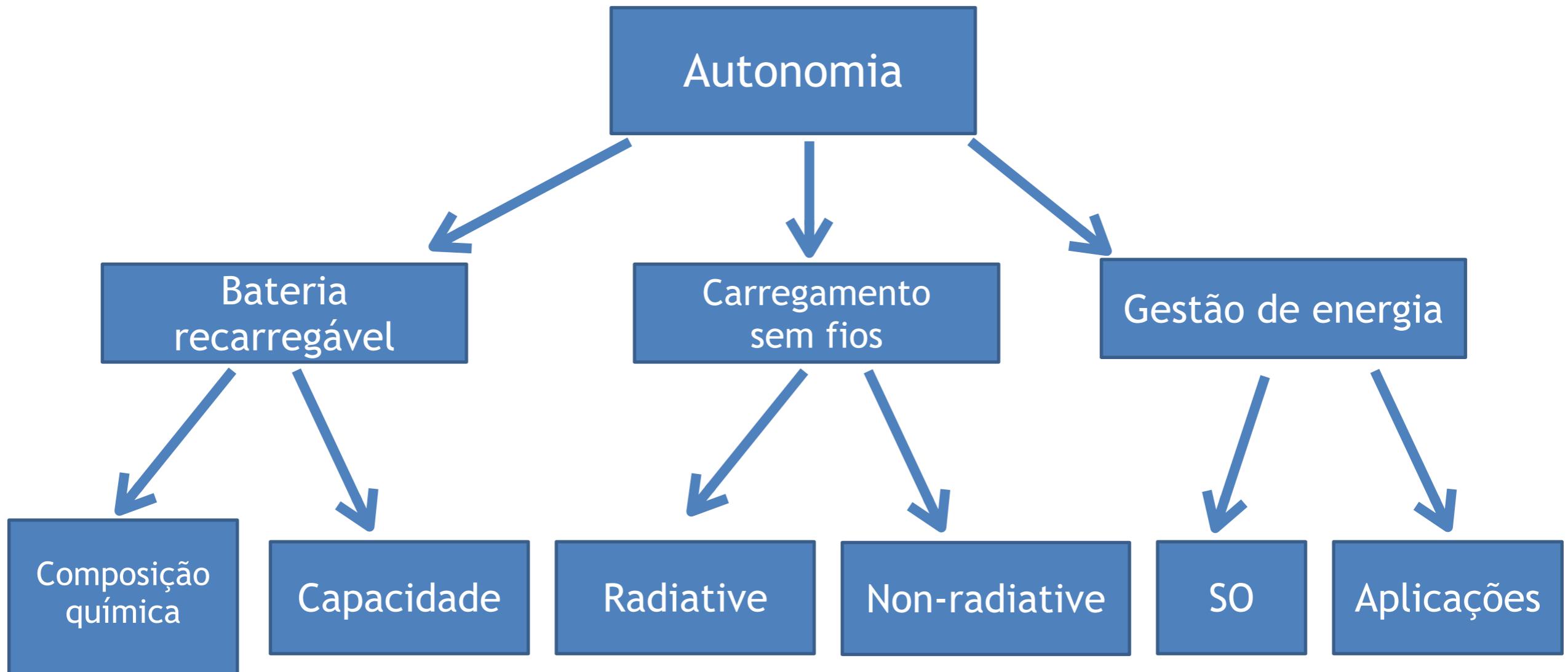
Imaginem que acordavam no futuro e apercebiam-se que os dispositivos móveis tinham uma autonomia de 1 semana.

O que possibilitava isto?

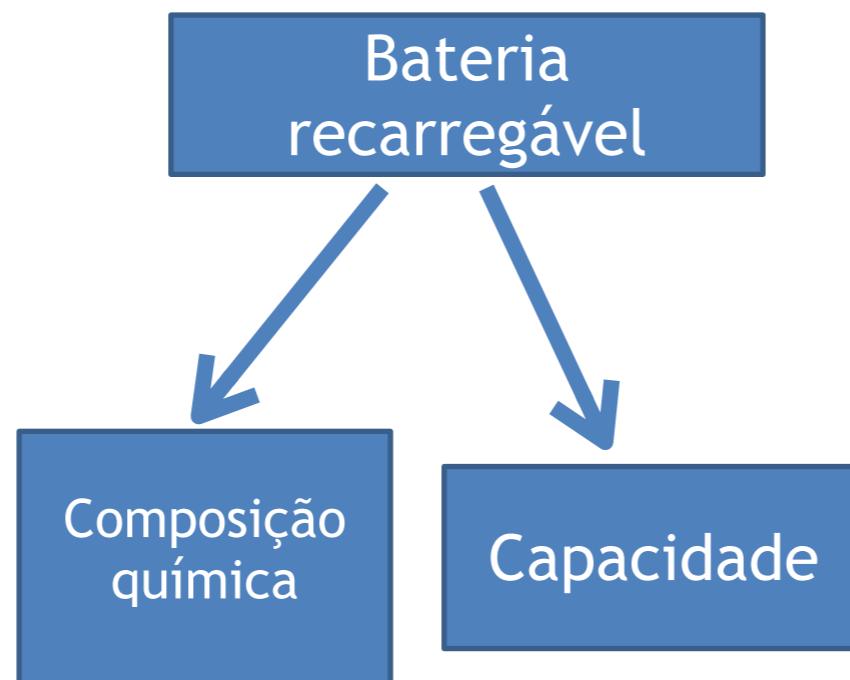
Autonomia



Autonomia



Bateria recarregável



Bateria recarregável

John Goodenough, M. Stanley Whittingham and Akira Yoshino shared the 2019 Nobel Prize in Chemistry for developing lithium-ion batteries, "the hidden workhorses of the mobile era."

Fonte: <https://www.quantamagazine.org/chemistry-nobel-goes-to-lithium-battery-innovators-20191009/>

Bateria recarregável

Bateria é um dispositivo que faz com que átomos carregados electricamente (iões) se movimentem de um sítio para outro. Quando se movimentam criam corrente elétrica.

Todas as baterias se resumem a 3 componentes:

Cátodo

(pólo positivo)

Ânodo

(pólo negativo)

Electrólito

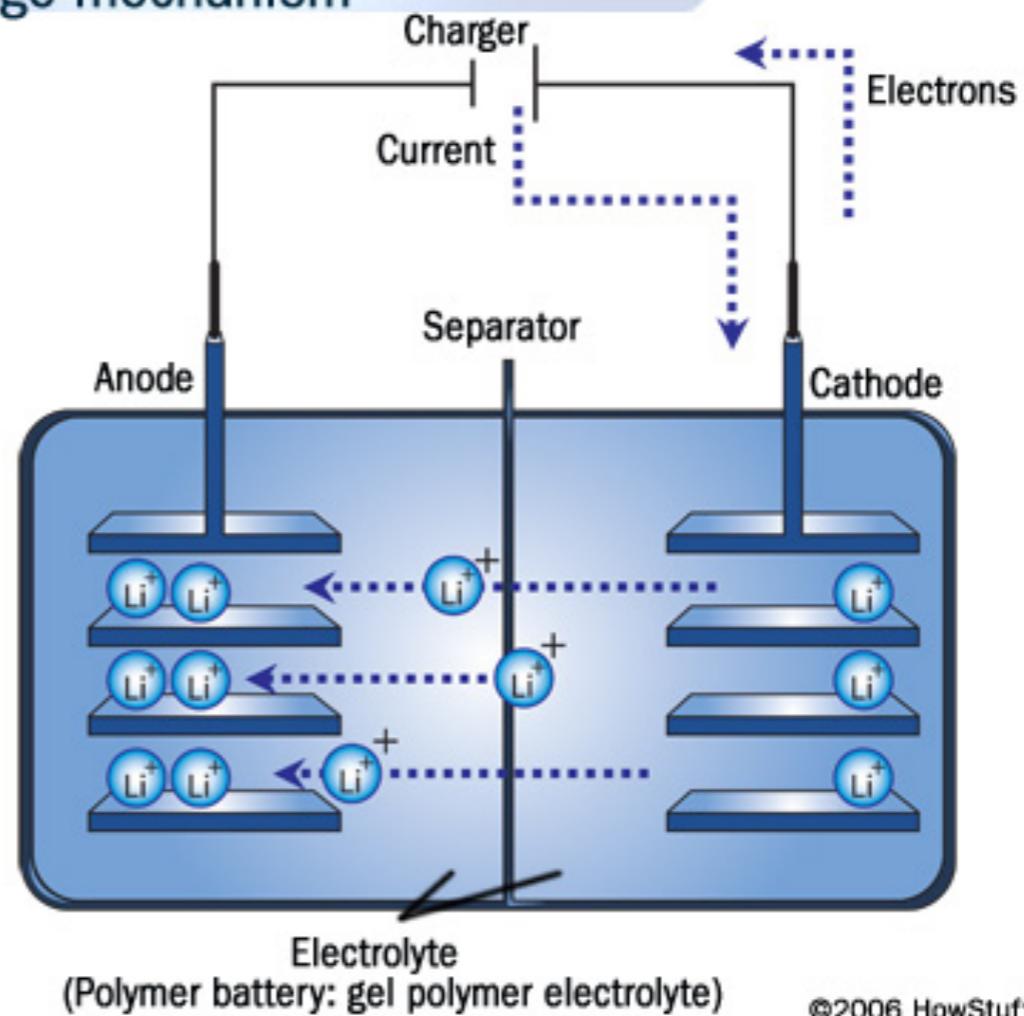
(líquido através do qual os iões se movimentam)

Bateria recarregável

Pilhas de lítio

Carregamento faz com que os iões de Lítio se desloquem do Cátodo para o Ânodo

Lithium-ion rechargeable battery
Charge mechanism



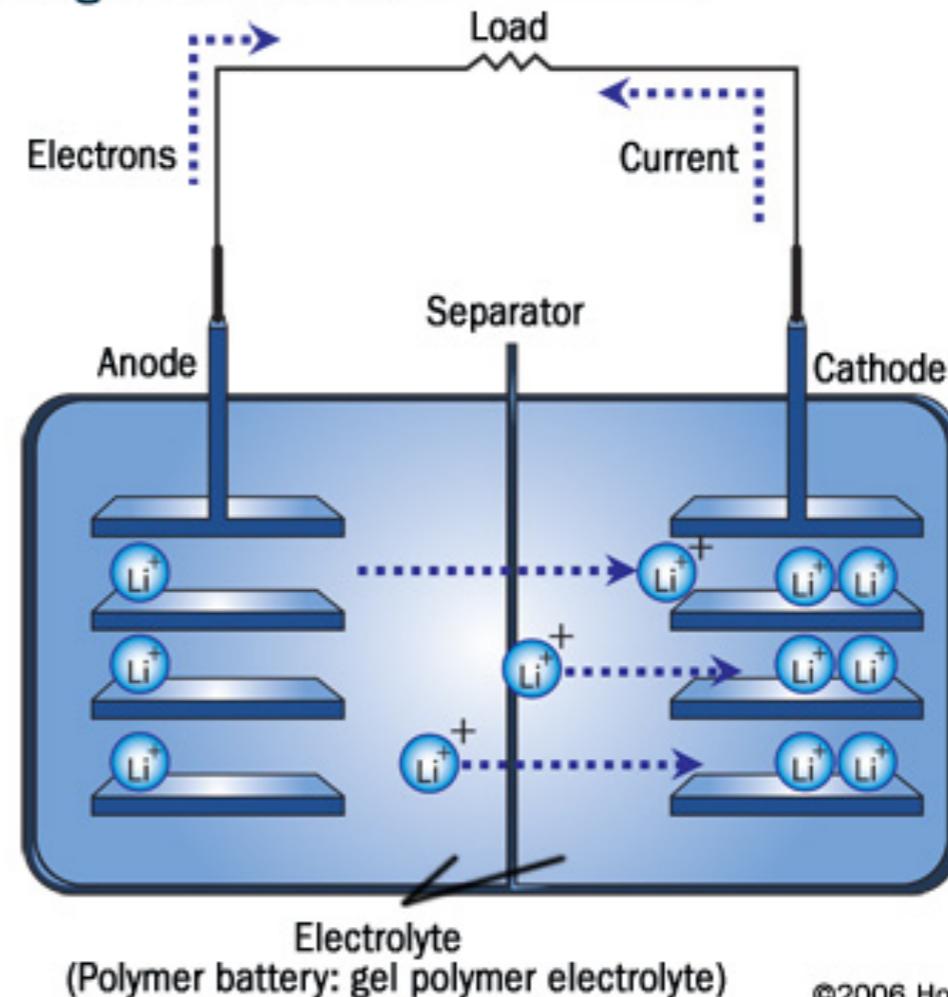
©2006 HowStuffWorks

Bateria recarregável

Pilhas de lítio

Utilização (descarregamento) faz com que os iões de Lítio se desloquem do Ânodo para o Cátodo

Lithium-ion rechargeable battery
Discharge mechanism



©2006 HowStuffWorks

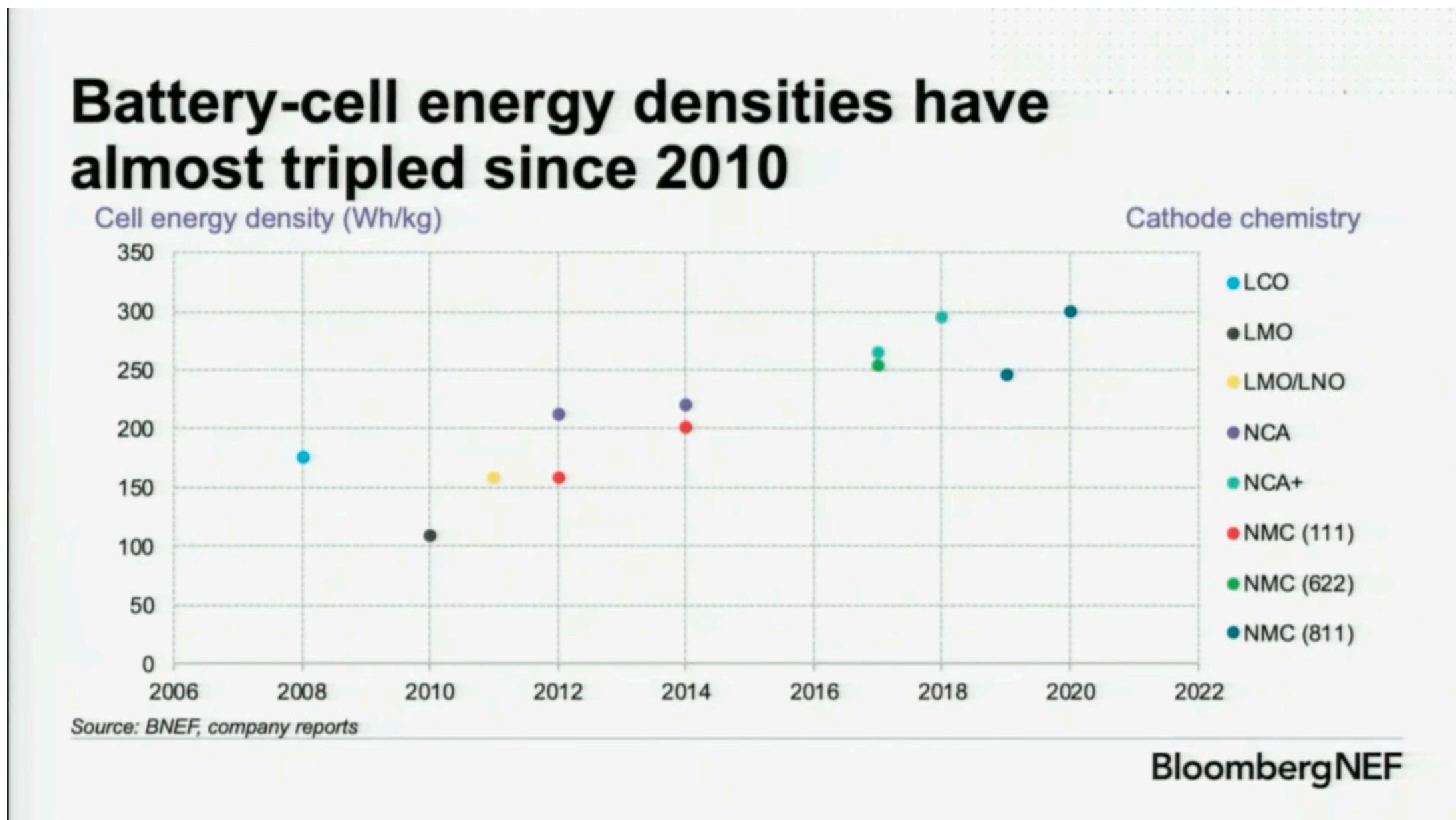
Bateria recarregável

Aquilo que tem evoluído nas baterias (aumentando a sua capacidade e autonomia) é basicamente o material utilizado no Cátodo, Ânodo e Electrólito.

O material condiciona quantos iões cabem na bateria e quão rápido se movimentam

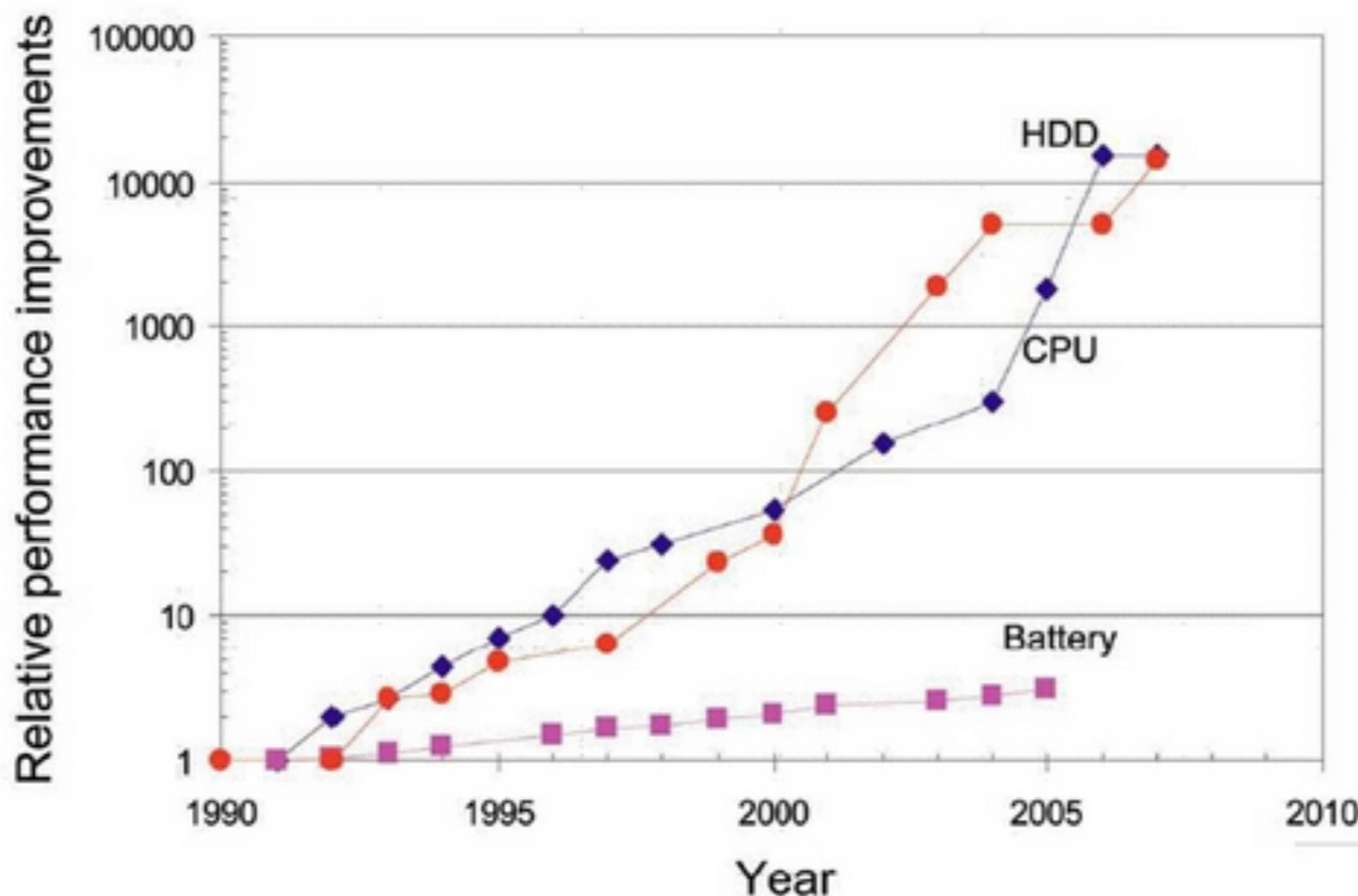
Bateria recarregável

Energy Density ~= Quantidade de energia por kilograma



Bateria recarregável

Ainda que se descubram novos materiais, dificilmente iremos termos um grande avanço ($> 100\%$) na autonomia das baterias



Bateria recarregável

Algumas hipóteses de evolução:

- **Baterias de Estado Sólido** - Usam um eletrólito sólido, mais estável e menos sujeito a fugas térmicas.
 - Densidade energética até 2x maior
 - Tempos de carregamento muito inferiores
 - Atualmente é inviável economicamente (materiais muito caros)

Bateria recarregável

Algumas hipóteses de evolução:

- **Baterias de Estado Sólido** - Usam um eletrólito sólido, mais estável e menos sujeito a fugas térmicas.
 - Densidade energética até 2x maior
 - Tempos de carregamento muito inferiores
 - Atualmente é inviável economicamente (materiais muito caros)
- **Prata-Zinco** - As baterias de Prata-Zinco têm um capacidade 40% superior às baterias de Lítio mas têm problemas por resolver no recarregamento

Bateria recarregável

Algumas hipóteses de evolução:

- **Baterias de Estado Sólido** - Usam um eletrólito sólido, mais estável e menos sujeito a fugas térmicas.
 - Densidade energética até 2x maior
 - Tempos de carregamento muito inferiores
 - Atualmente é inviável economicamente (materiais muito caros)
- **Prata-Zinco** - As baterias de Prata-Zinco têm um capacidade 40% superior às baterias de Lítio mas têm problemas por resolver no recarregamento
- **Célula a combustível (Hidrogéneo)** - Produzem corrente contínua pelo combustão eletroquímica a frio de um combustível, geralmente hidrogéneo. Podem alimentar um smartphone durante uma semana, mas não são recarregáveis (ou melhor, carregam-se colocando mais combustível como os carros)

Baterias

Capacidade

Geralmente medida em mAh (miliampères hora). Se uma bateria tem uma capacidade 1200 mAh e o aparelho consome em média 200 mAh, então vai durar 6 horas.

Baterias

Tipicamente, a capacidade é proporcional à dimensão

Pilha	Capacidade (mAh)	Dimensão (mm)
AAA	1200	10.5 x 44.5
AA	2700	14.5 x 50.5
C	8000	26.5 x 50
D	12000	34.2 x 61.5



Baterias



Baterias



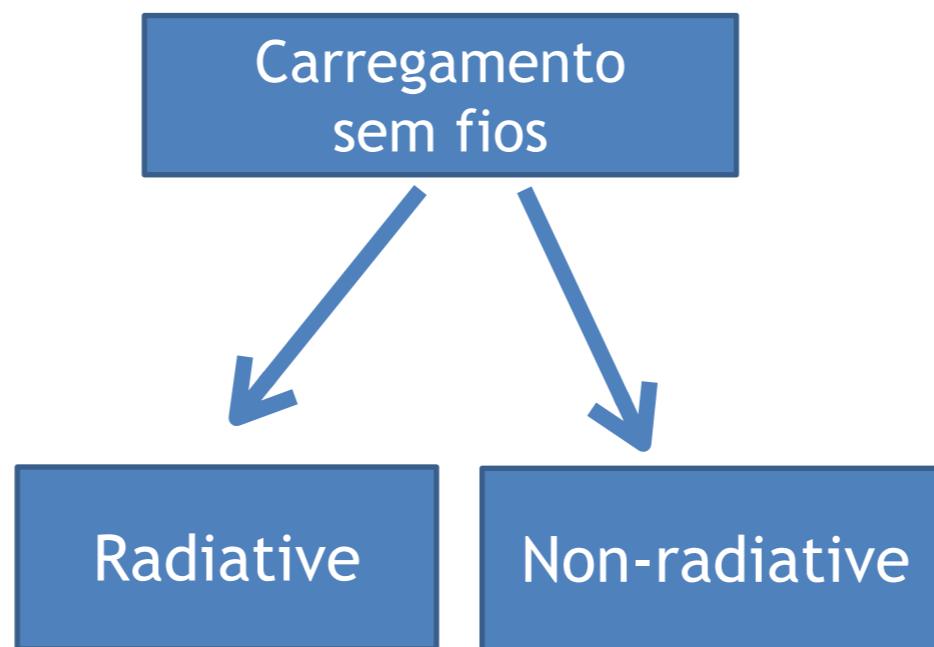
Baterias



O aumento da capacidade implica normalmente um aumento da dimensão, reduzindo a sua utilidade em computação móvel

Autonomia

Em alternativa (ou complemento) às baterias recarregáveis, temos o carregamento sem fios



Carregamento sem fios

Poder carregar os aparelhos sem ter que os ligar à corrente
(idealmente em movimento)

257,557 people like P3.



IKEA

Distribuir [Facebook social plugin](#)

Cultura
Actualidade
Vícios
High-tech
Gula
Em trânsito
Espelho
Ecrã
Multimédia
Pqué?

Design

Ikea: estes móveis carregam telemóveis e tablets

Nova colecção da marca sueca integra carregadores sem fios para "smartphones" e "tablets". Mesas-de-cabeceira, secretárias e candeeiros devem chegar às lojas portuguesas em Abril

Texto de P3 • 03/03/2015 - 16:26

Distribuir [Facebook](#) [Email](#) [Mais](#) [Imprimir](#) // A A

7577 // Leituras

1 // Eu acho que

Textos

Gosto 4.764

Tweetar 3

G+1 3

Pin it

Tags

Vícios Tablet

Carregamento sem fios

Vantagens do carregamento sem fios:

Carregamento sem fios

Vantagens do carregamento sem fios:

- Mais fácil de utilizar (não há cabos enrolados nem tem que se andar à procura da entrada do cabo, etc.)

Carregamento sem fios

Vantagens do carregamento sem fios:

- Mais fácil de utilizar (não há cabos enrolados nem tem que se andar à procura da entrada do cabo, etc.)
- O dispositivo é mais durável e resistente pois não precisa de entradas (“buracos”) através dos quais podem entrar água e poeiras

Carregamento sem fios

Vantagens do carregamento sem fios:

- Mais fácil de utilizar (não há cabos enrolados nem tem que se andar à procura da entrada do cabo, etc.)
- O dispositivo é mais durável e resistente pois não precisa de entradas (“buracos”) através dos quais podem entrar água e poeiras
- Automaticamente normalizado - Uma vez que não são necessários cabos que muitas vezes são específicos de certos aparelhos (ex: iPhone), qualquer aparelho pode beneficiar deste carregamento

Carregamento sem fios

Vantagens do carregamento sem fios:

- **Mais fácil de utilizar** (não há cabos enrolados nem tem que se andar à procura da entrada do cabo, etc.)
- **O dispositivo é mais durável e resistente** pois não precisa de entradas (“buracos”) através dos quais podem entrar água e poeiras
- **Automaticamente normalizado** - Uma vez que não são necessários cabos que muitas vezes são específicos de certos aparelhos (ex: iPhone), qualquer aparelho pode beneficiar deste carregamento
- **Compatível com miniaturização** - Sensores que se colem à roupa ou se implantem no corpo terão sempre que ser carregados sem fio

Carregamento sem fios

Como funciona o carregamento sem fios?

Há duas grandes técnicas:

- **Radiative** - Usa ondas eletro-magnéticas (rádio-frequência ou micro-ondas) como meio transmissor de energia.
- **Non-radiative** - Transmite energia através do acoplamento magnético de duas bobinas (inductive coupling ou magnetic resonance coupling).

Carregamento sem fios



Radiative

Usa ondas eletro-magnéticas (rádio-frequência ou micro-ondas) como meio transmissor de energia.

De forma a não causar problemas de saúde, a energia transmitida tem que ser muito reduzida (< 10mW), embora possa percorrer grandes distâncias (alguns kms)

Poucas soluções usando esta tecnologia.

Exemplo: Energous Wattup - Carrega aparelhos auditivos

Carregamento sem fios



Non-radiative

Transmite energia através do acoplamento magnético de duas bobinas (inductive coupling ou magnetic resonance coupling).

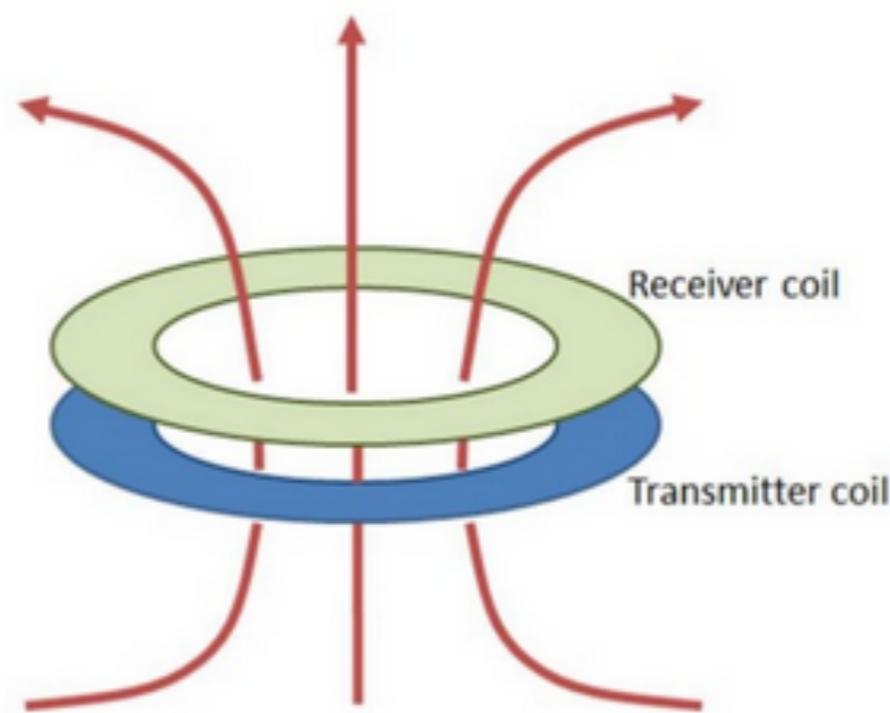
Não causa problemas de saúde mas as bobinas têm que estar muito próximas (alguns cms), pois o seu afastamento reduz drasticamente a eficiência da transmissão. Pode, no entanto, transmitir quantidades consideráveis de energia.

É a solução mais utilizada, tendo já um standard adoptado pelos principais fabricantes: Qi

Carregamento sem fios

Inductive coupling

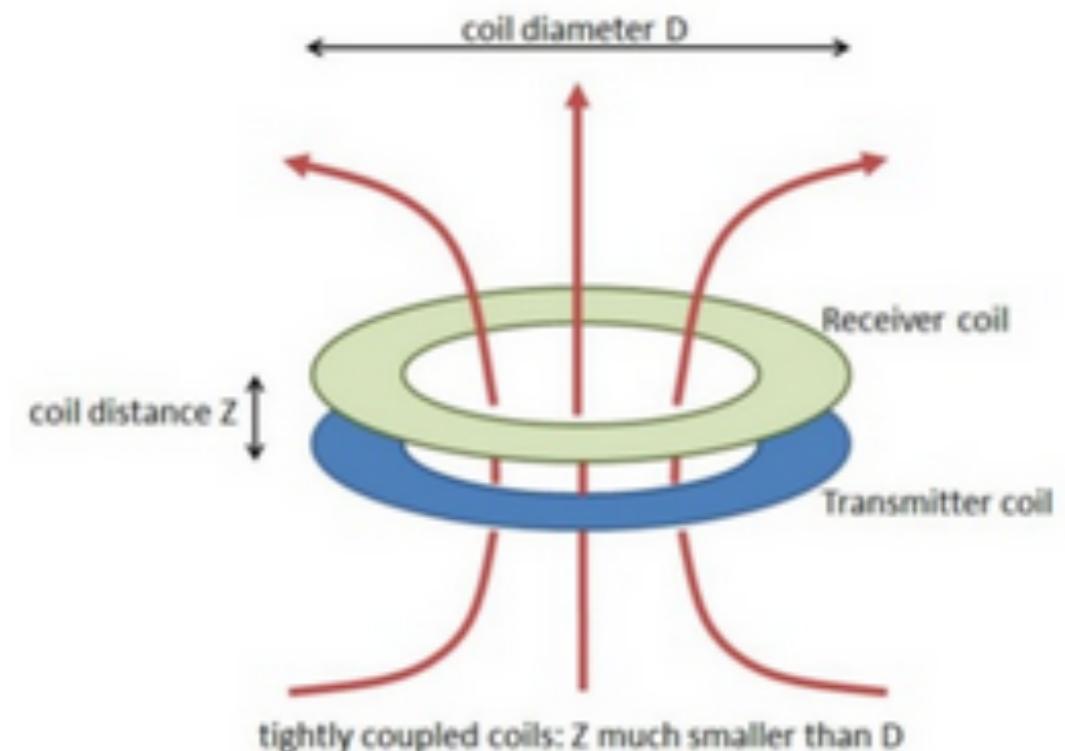
A bobina de transmissão induz corrente (através do ar) na bobina de recepção



Carregamento sem fios

Opção 1 - Tight coupling

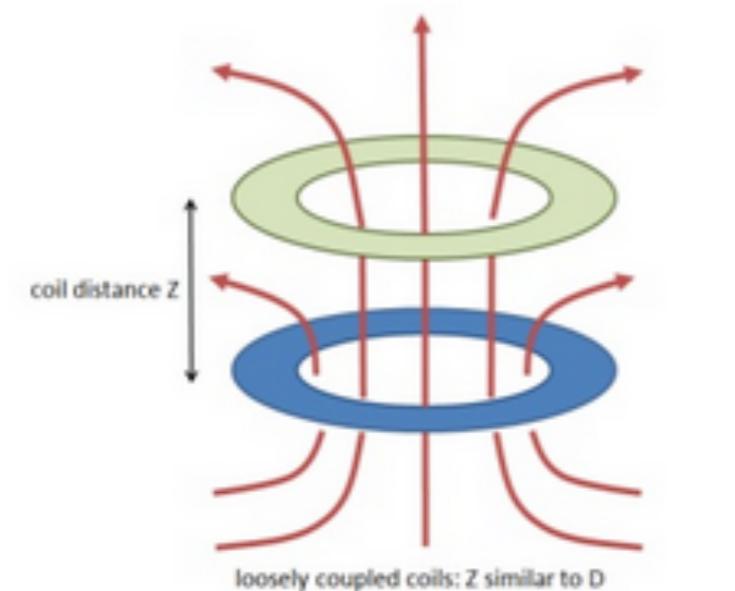
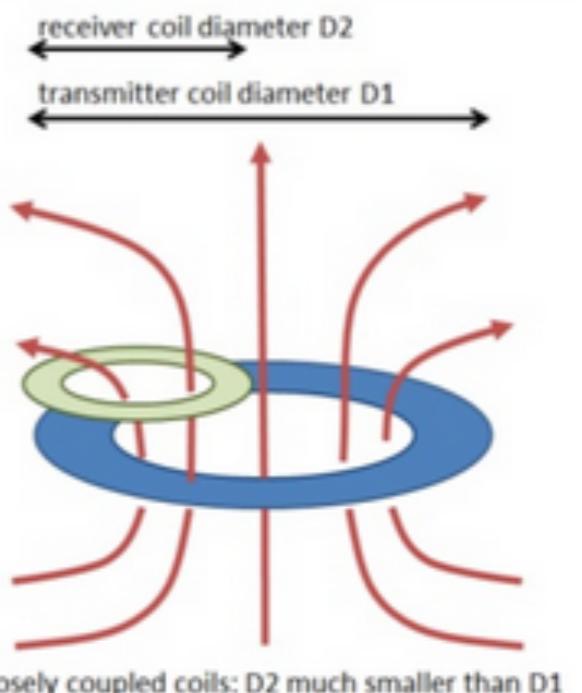
- Diâmetro das duas bobinas é igual
- A distância entre bobinas é muito inferior ao diâmetro das bobinas
- Eficiente, pouco desperdício de energia eletro-magnética
- Implica alinhamento das bobinas



Carregamento sem fios

Opção 2 - Loose coupling

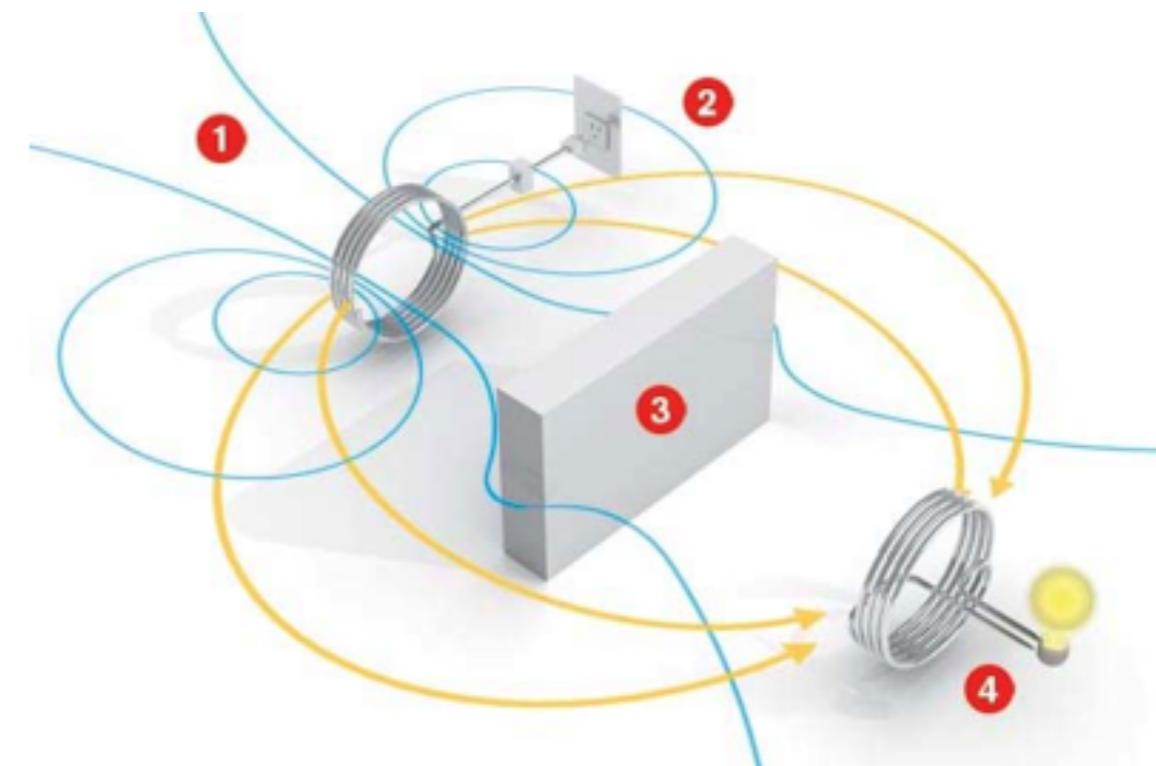
- Diâmetro das duas bobinas é diferente ou
- A distância entre bobinas é similar ao diâmetro das bobinas
- Pouco eficiente
- Não exige tanto alinhamento entre bobinas



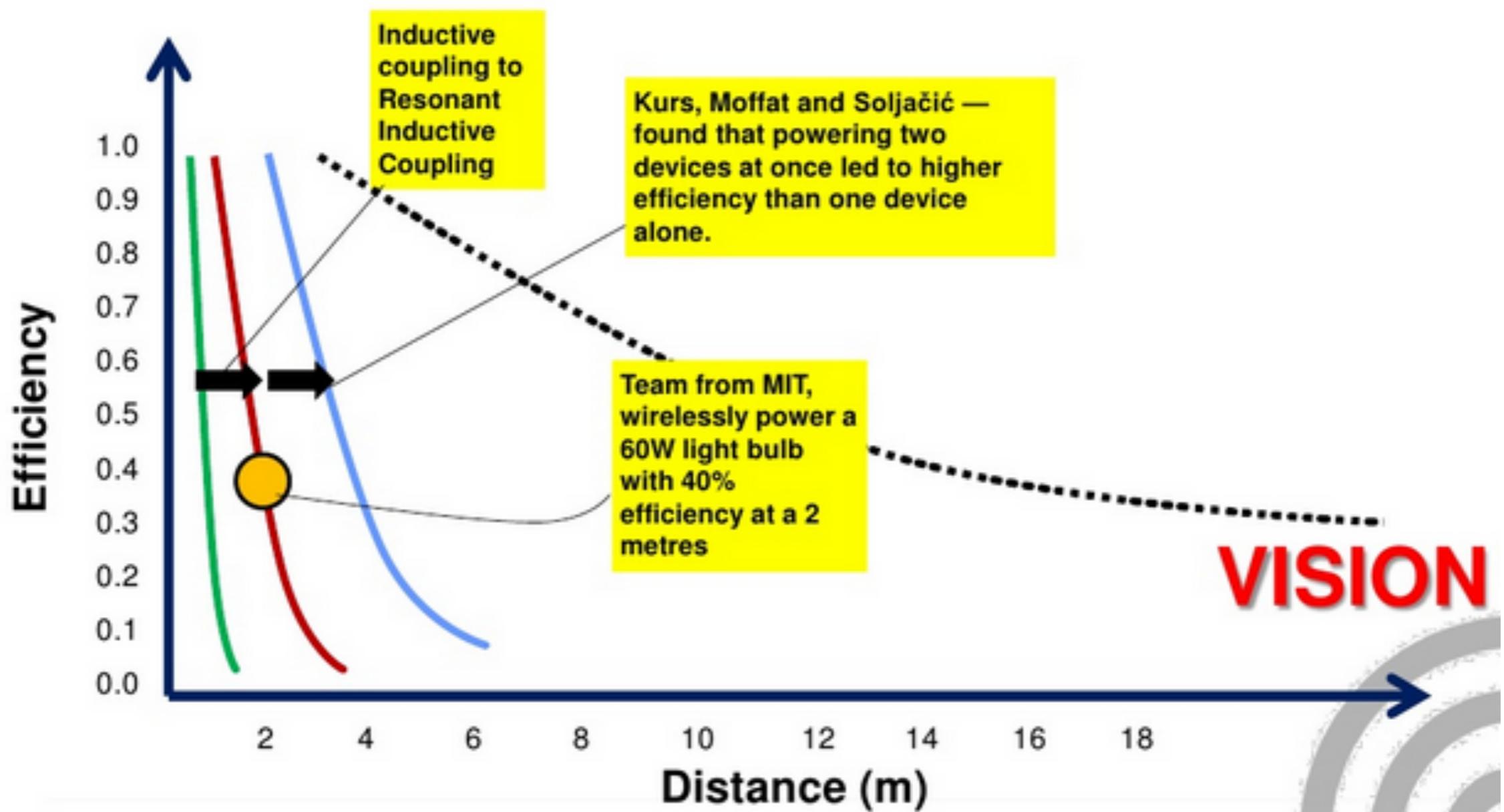
Carregamento sem fios

Opção 3 - Magnetic resonance coupling

- Equivalente à opção 2 mas as bobinas operam na mesma frequência
- Não exige tanto alinhamento entre bobinas
- Ultrapassa obstáculos
- Permite um emissor para vários receptores
- Mais eficiente - as bobinas podem estar mais afastadas
- Problema - nesta opção, as bobinas são demasiado grandes para caberem num smartphone



Carregamento sem fios



Carregamento sem fios

Prevê-se uma evolução semelhante ao Wifi

- Primeiro em casa
- Depois, nos cafés e outros sítios públicos
- Atenção: Ao contrário do Wifi, há custos a contabilizar



Carregamento sem fios

A maioria dos dispositivos já estão preparados para carregamento por indução



Carregamento sem fios

O carregamento sem fios é especialmente atrativo para veículos elétricos pois podem acomodar bobinas maiores
(ex: Mercedes S550e)

Bobine



Carregamento sem fios

Existem empresas a trabalhar em formas alternativas de carregamento sem fios mas sem grandes certezas

- **uBeam** - usa ultrasons
- **wiTricity** - usa campos magnéticos ressonantes

Principal desafio:

- Aumentar a distância entre o emissor e o receptor, sem causar danos nas pessoas envolvidas

Carregamento sem fios

Xiaomi's Mi Air Charge

- Radiative
- Permite carregar vários dispositivos em simultâneo
- Até 5 metros de alcance
- Ainda em fase de prototipagem

fonte: <https://umatechnology.org/xiaomis-mi-air-charge-can-wirelessly-charge-devices-over-the-air/>

Gestão de energia

Se uma bateria tem uma capacidade 1200 mAh e o aparelho consome em média 200 mAh, então vai durar 6 horas.

Se quiser que dure mais de 6 horas tenho duas opções:

- Aumentar a capacidade (e consequentemente o tamanho)
- ???

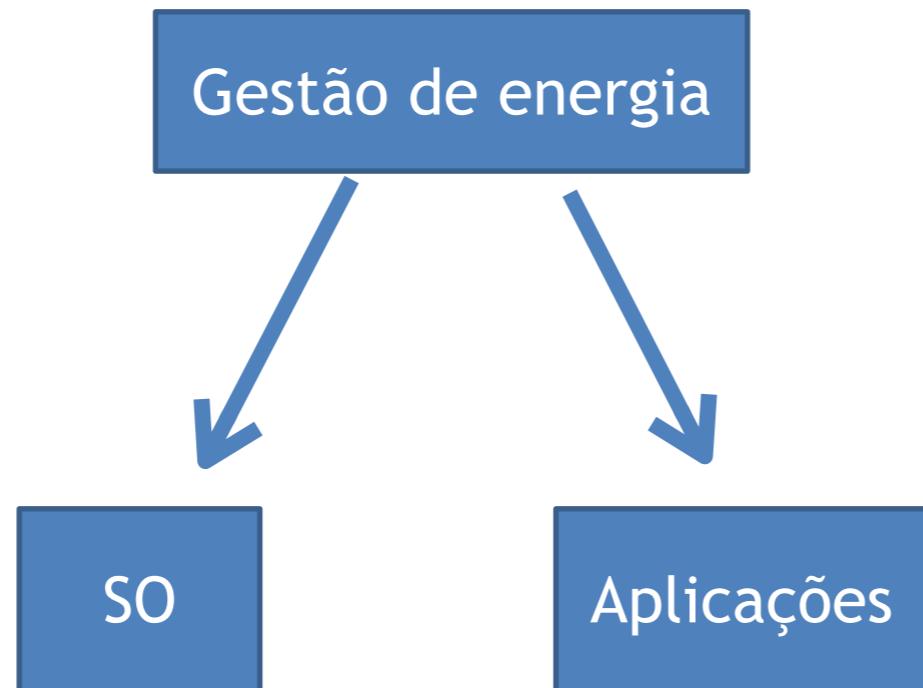
Gestão de energia

Se uma bateria tem uma capacidade 1200 mAh e o aparelho consome em média 200 mAh, então vai durar 6 horas.

Se quiser que dure mais de 6 horas tenho duas opções:

- Aumentar a capacidade (e consequentemente o tamanho)
- Reduzir o consumo

Gestão de energia

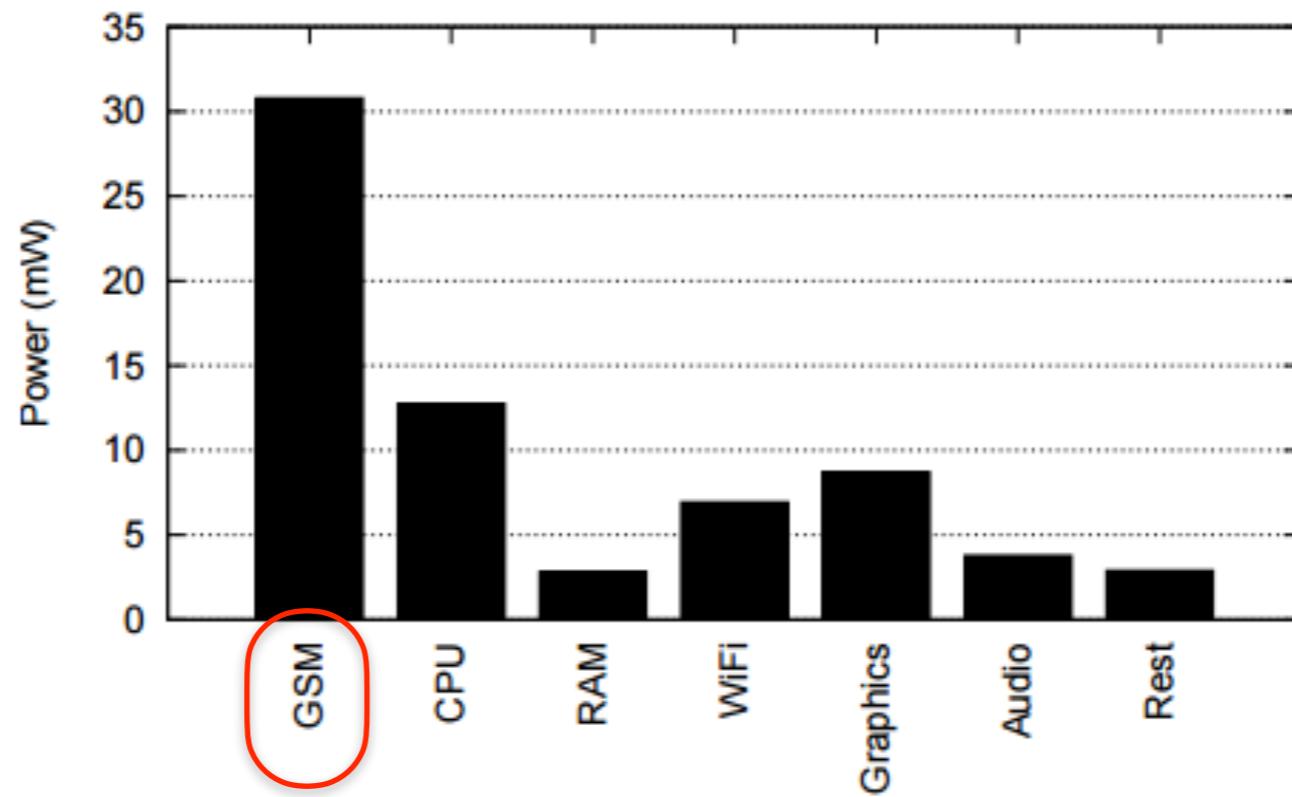


Consumo de Bateria

Para perceber o consumo de bateria, temos que considerar 3 cenários:

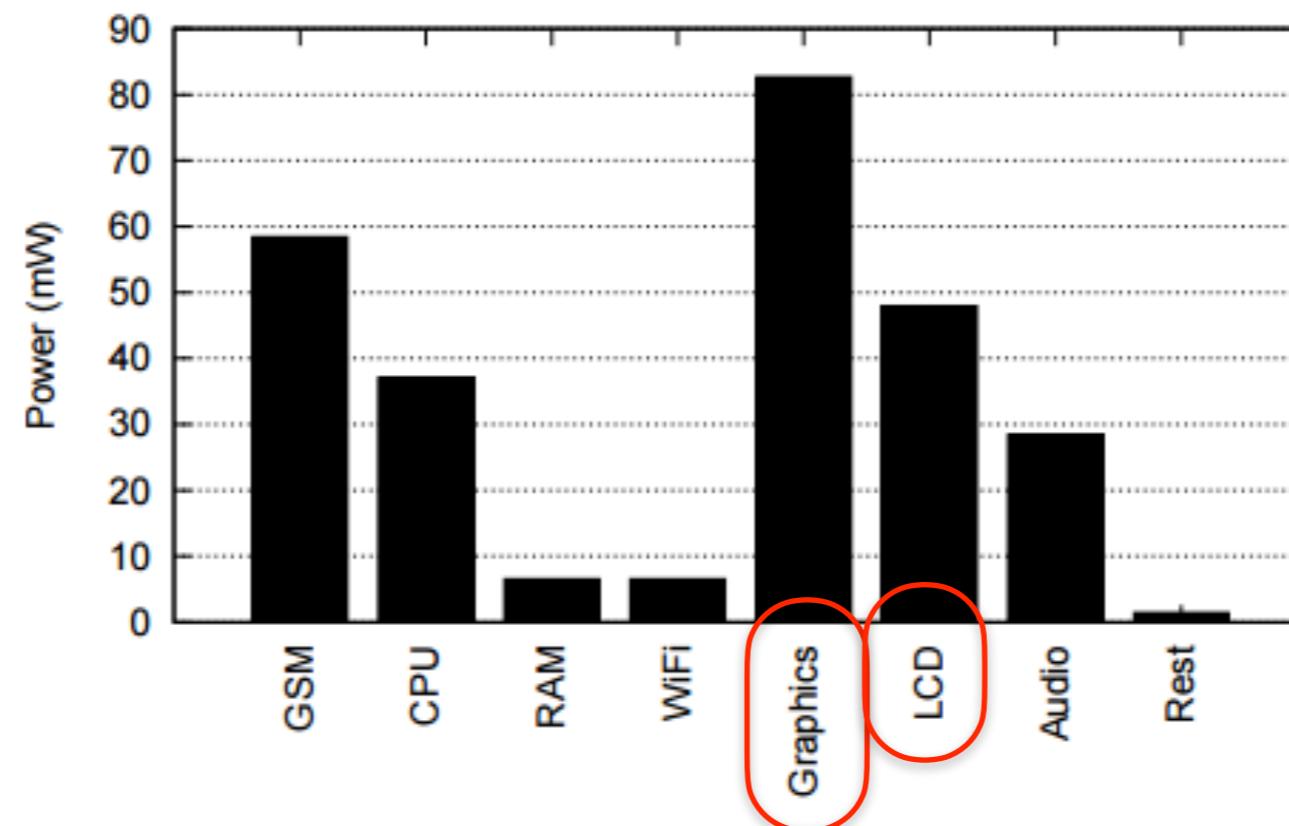
- **Suspended** - O telemóvel está bloqueado, écran desligado, mantém o nível de atividade mínimo para receber chamadas e notificações. Este é o cenário mais comum.
- **Idle** - Telemóvel desbloqueado, écran ativo no home screen, sem aplicações a correr. Este cenário permite medir a contribuição do S.O. para o consumo.
- **Active** - Igual ao Idle mas com aplicações a correr. Este cenário permite medir se uma certa aplicação consome muita bateria

Consumo de Bateria (suspended)



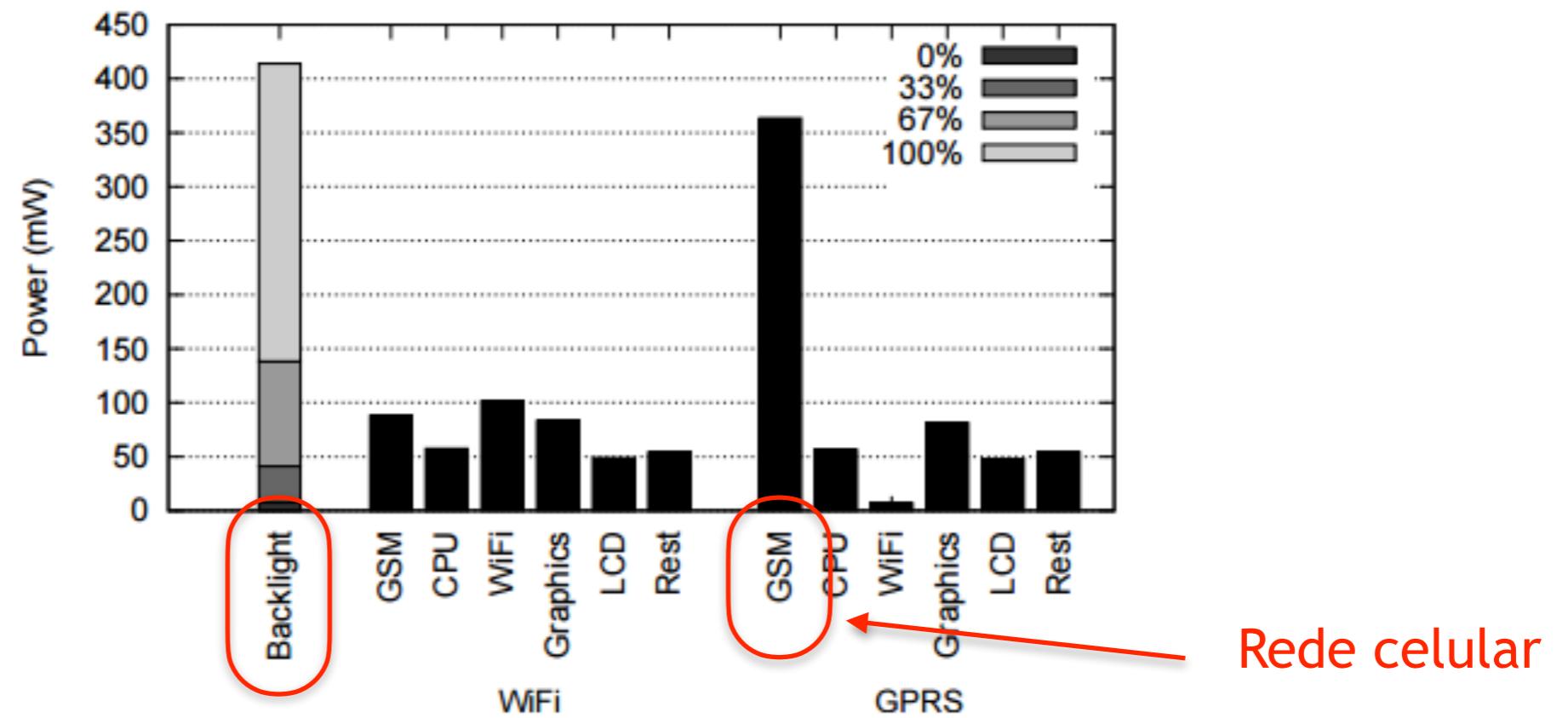
No cenário “suspended”, o principal consumidor é a rede GSM pois o telemóvel tem que estar pronto a receber chamadas

Consumo de Bateria (idle)



Distribuição do consumo de bateria pelos vários componentes com o telemóvel activo mas sem estar a correr aplicações

Consumo de Bateria (active)



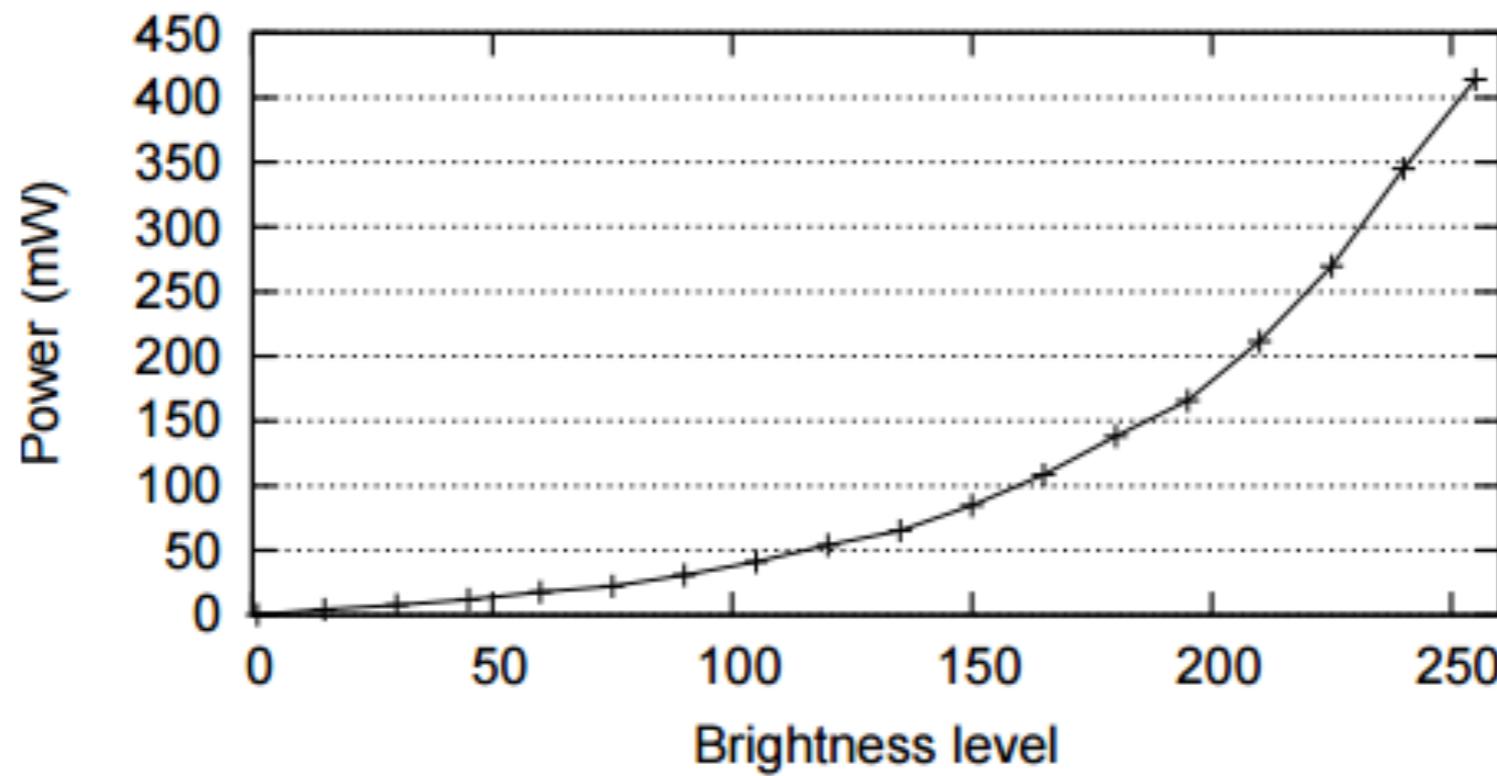
Abrir a aplicação de email, receber 5 emails e responder a 2 emails

Consumo de Bateria

Principais consumidores de bateria:

- Écran
- Comunicação via rede celular
(chamadas, 3G/4G)

Consumo de Bateria (Écran)



Evolução do consumo de bateria com o aumento do brilho

Consumo de Bateria (écran)

Como reduzir o consumo de bateria devido ao écran:

Consumo de Bateria (écran)

Como reduzir o consumo de bateria devido ao écran:

- Sensores de proximidade

Consumo de Bateria (écran)

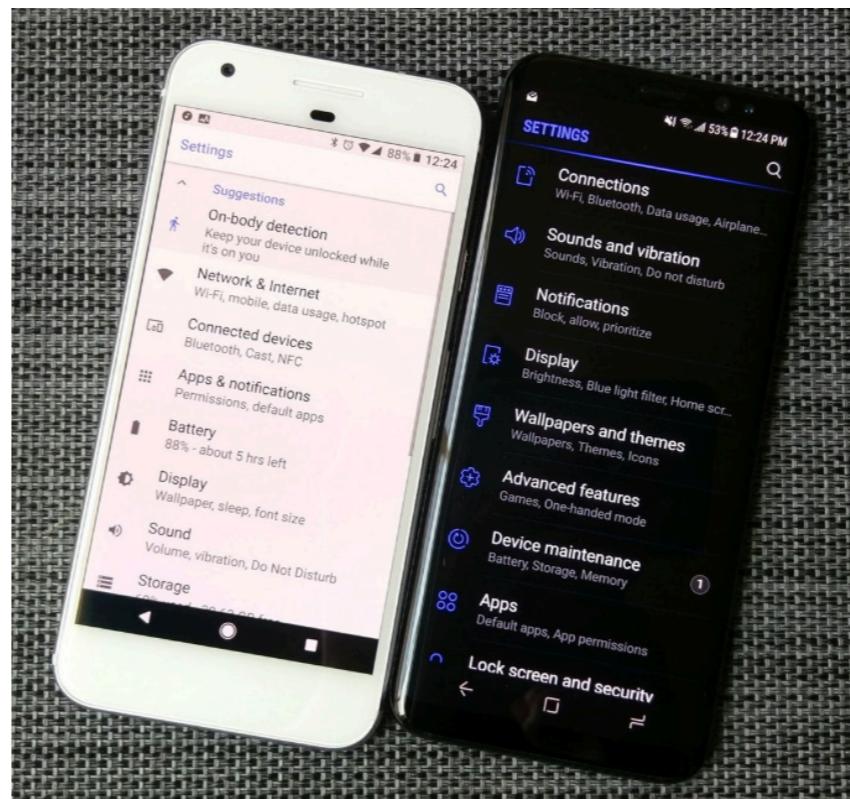
Como reduzir o consumo de bateria devido ao écran:

- Sensores de proximidade
- Sensores de luz ambiente

Consumo de Bateria (écran)

Como reduzir o consumo de bateria devido ao écran:

- Sensores de proximidade
- Sensores de luz ambiente
- Esquemas de côr “claro-sobre-escuro”



Consumo de Bateria (rede)

Como reduzir o consumo da rede:

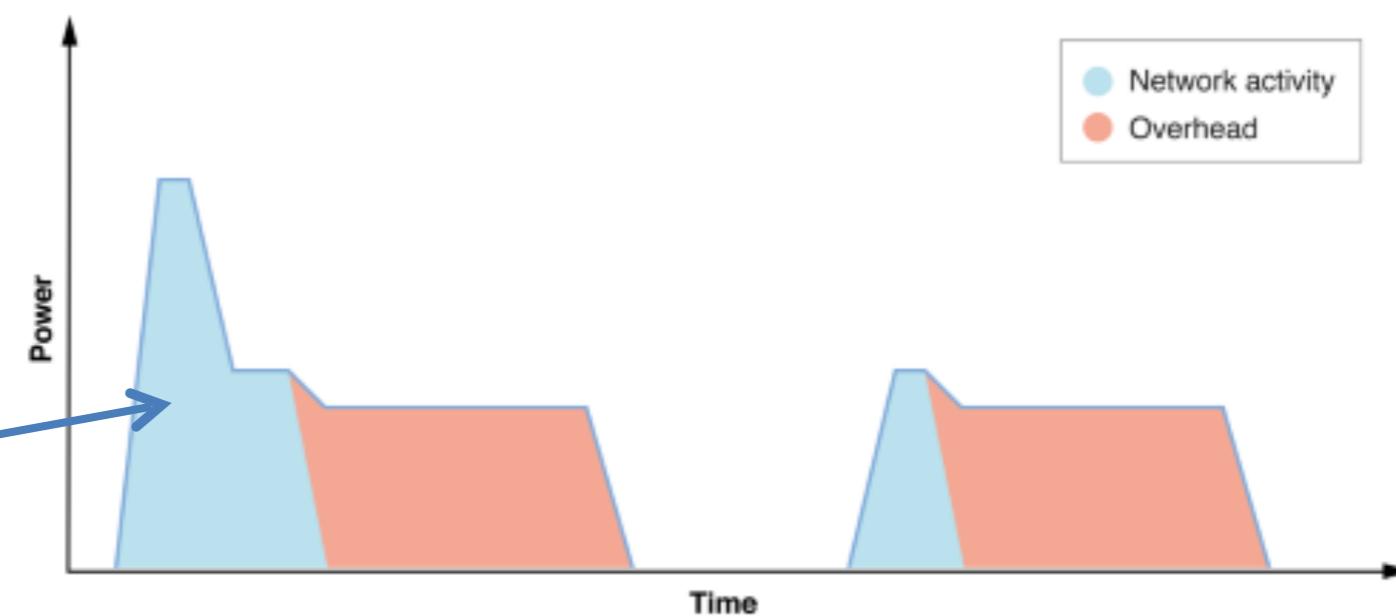
- Offline/Online

Consumo de Bateria (rede)

Como reduzir o consumo da rede:

- Offline/Online
- Poucas comunicações grandes em vez de muitas comunicações pequenas (acumular pacotes pequenos num pacote grande antes de enviar)

De cada vez que se inicia as comunicações de rede, há um consumo acrescido de bateria



Consumo de Bateria

Utilização de sensores tem um efeito muito reduzido no consumo de bateria (cerca de 6%)

Sensor	Power (mW)
Accelerometer	5 ± 2.3
Gyroscope	30 ± 1.3
Light	3 ± 1.7
Magnetometer	12 ± 0.6
Barometer	1 ± 0.7
Proximity	7 ± 2.2

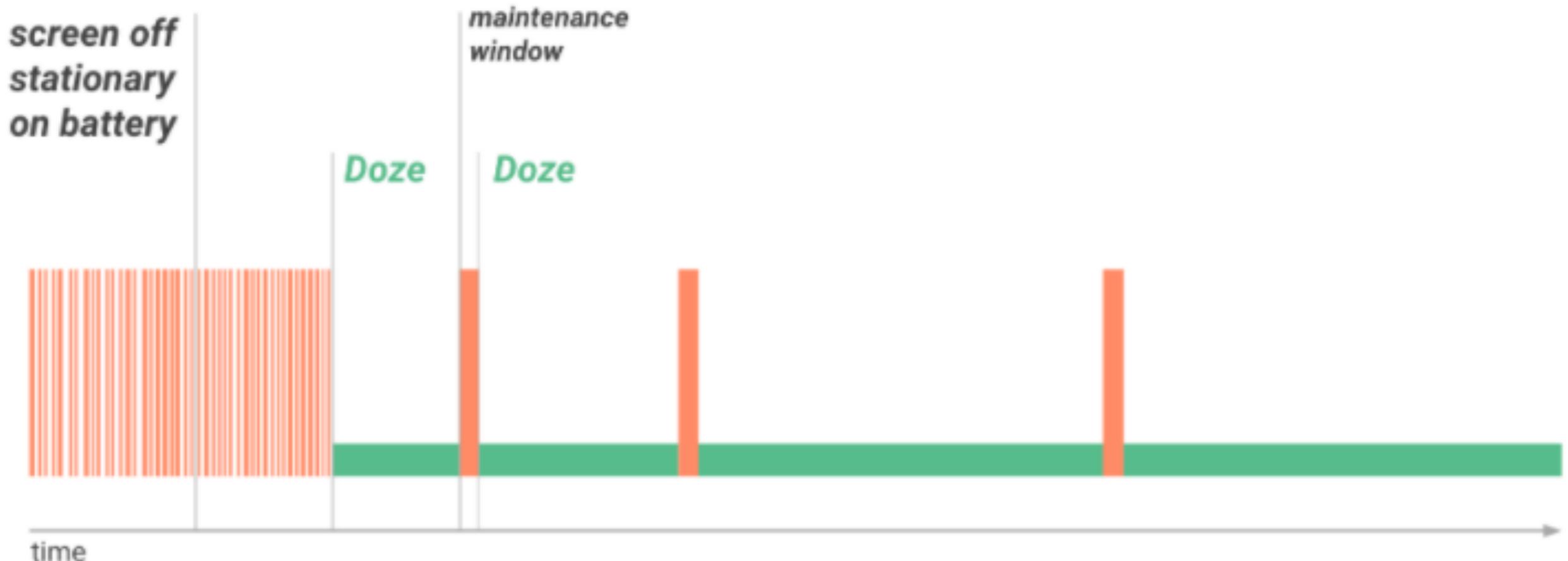
Consumo médio total em idle: 580 mW

Consumo de Bateria (SO)

Quer Android quer iOS tentam reduzir o consumo de bateria de forma inteligente, principalmente quando está abaixo dos 20%

Consumo de Bateria - Android

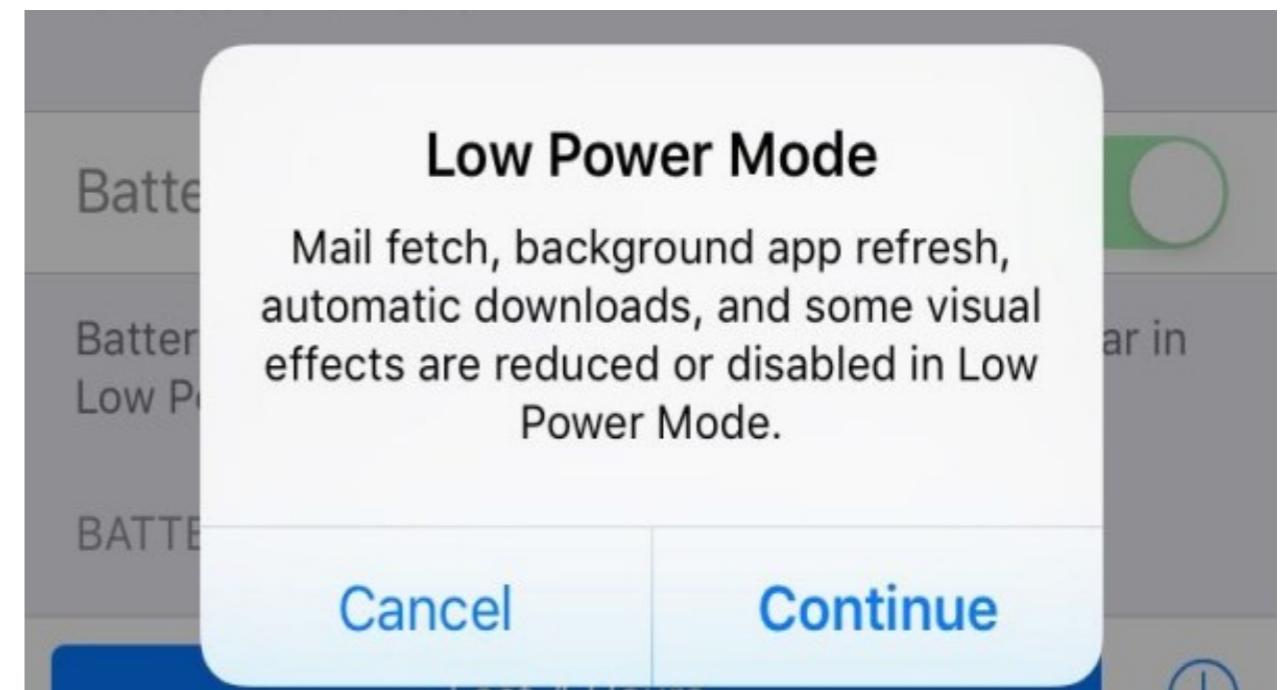
Doze Mode (Android 6.0) - Se o aparelho não está a carregar e está parado há algum tempo, com o écran desligado, o SO coloca-o em Doze Mode. Neste momento, as apps deixam de poder aceder à rede nem podem executar operações intensivas CPU, excepto durante as “maintenance windows”



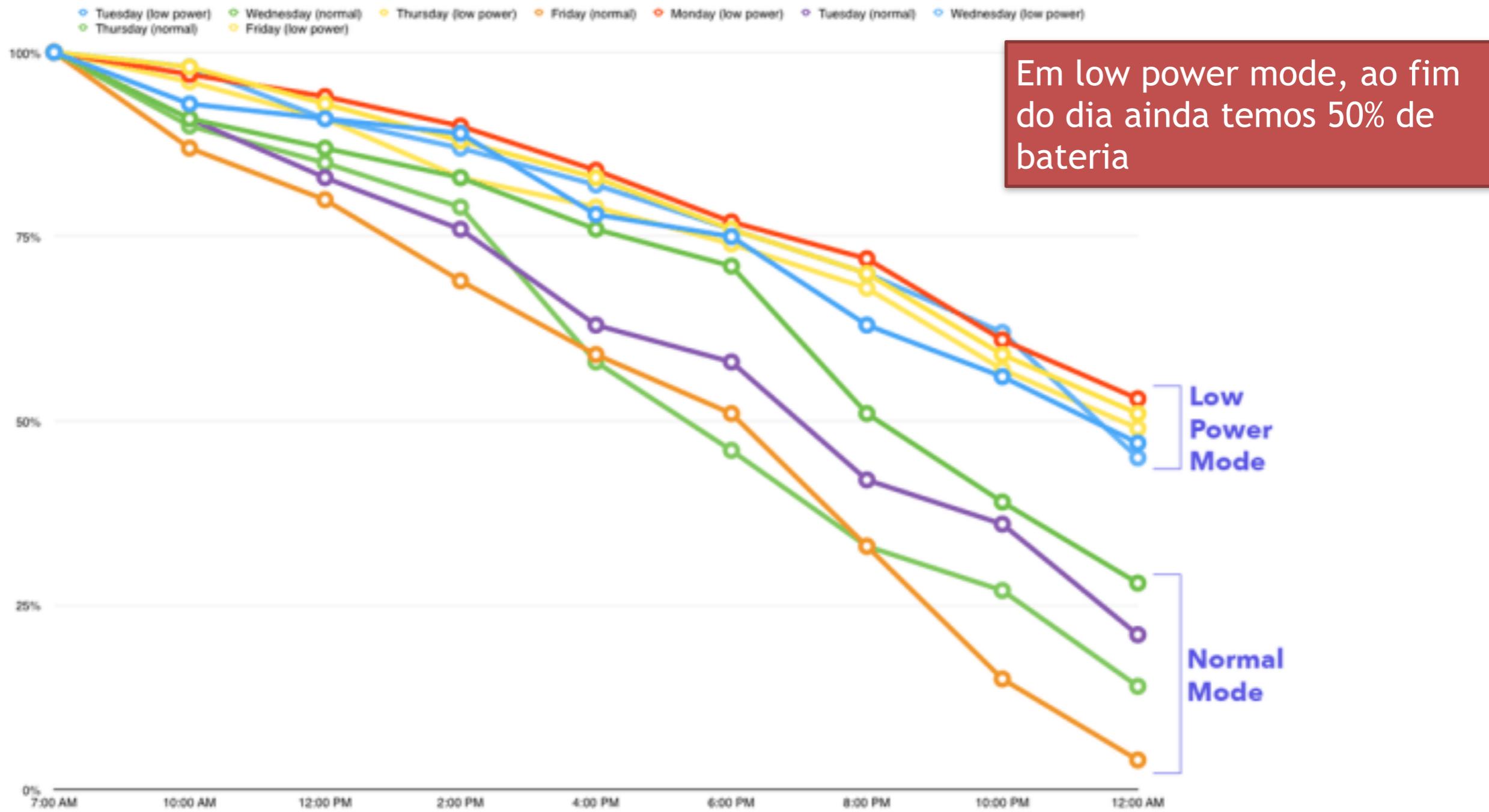
Consumo de Bateria - iOS

Quando a bateria chega aos 20%, o iPhone oferece-se para entrar em modo de baixo consumo (low-power mode):

- Diminui velocidade do CPU
- Desliga efeitos de animação
- Reduz utilização da rede em background
 - Não descarrega mails
 - Não atualiza apps
- Desliga Bluetooth



Consumo de Bateria - iOS



Em low power mode, ao fim do dia ainda temos 50% de bateria

Consumo de Bateria - Android

A Samsung introduziu nos seus modelos, um modo de poupança de bateria ainda mais agressivo que o “low power mode” do iOS:

- Écran fica com fundo preto
- Apenas 6 apps à escolha do utilizador
- Wifi e Bluetooth desligados
- 3G desligado quando o écran está desligado

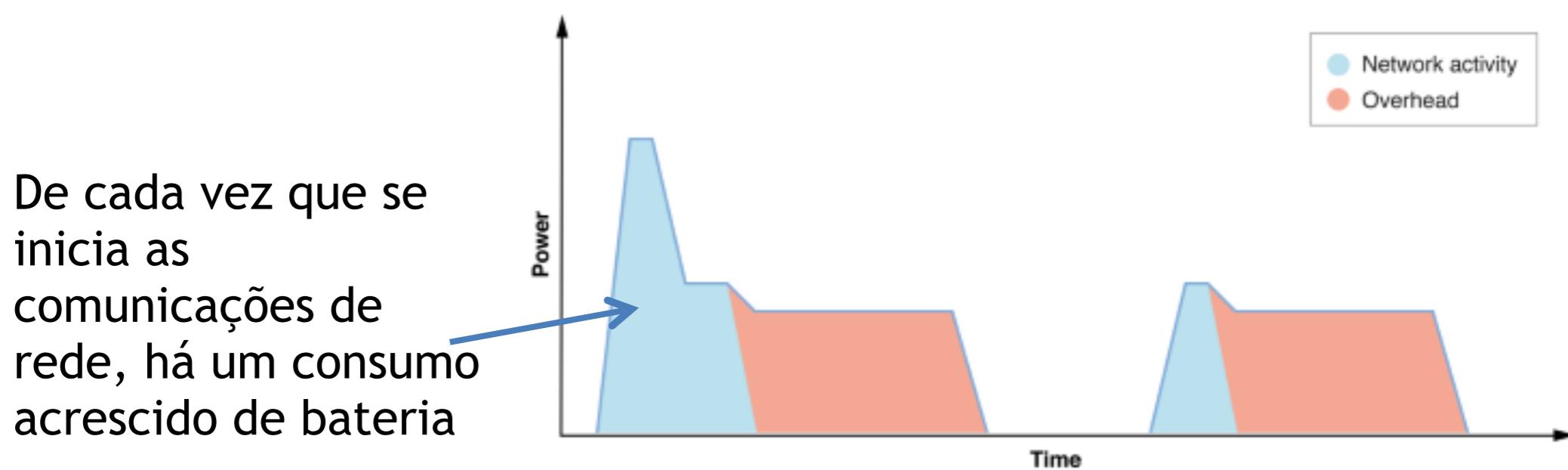


Consumo de Bateria

Alguns cuidados que os programadores devem ter de forma a desenvolverem apps que não consumam demasiada bateria

Consumo de Bateria

- Guardar dados localmente para evitar comunicações (conectividade)
- Adiar certas operações até o dispositivo ser carregado (ex: backup para a cloud)
- Agregar operações



Consumo de Bateria

- Evitar monitorizar constantemente a geo-localização

```
[self.locationManager allowDeferredLocationUpdatesUntilTraveled:distance timeout:time];
```



Em iOS, é possível indicar qual a distância e/ ou tempo entre atualizações da geo-localização

Consumo de Bateria

- Evitar monitorizar constantemente a geo-localização

```
class FusedLocation private constructor(context: Context) : LocationCallback() {  
  
    private val TIME_BETWEEN_UPDATES = 20 * 1000L // 20 seconds  
  
    private var locationRequest = LocationRequest.create().apply {  
        priority = LocationRequest.PRIORITY_BALANCED_POWER_ACCURACY  
        interval = TIME_BETWEEN_UPDATES  
    }  
    ...  
}
```



Em Android, é possível indicar o tempo entre atualizações da geo-localização, assim como a sua precisão

Consumo de Bateria

FusedLocation (Android)

Forma como as diferentes prioridades afetam o consumo de bateria e a precisão

Priority	Typical location update interval	Battery drain per hour (%)	Accuracy
HIGH_ACCURACY	5 seconds	7.25%	~10 meters
BALANCED_POWER	20 seconds	0.6%	~40 meters
NO_POWER	N/A	small	~1 mile

fonte: <https://lembertsolutions.com/blog/fused-location-provider>

Consumo de Bateria

- Testar conectividade, antes de fazer pedidos remotos

```
ConnectivityManager cm =  
    (ConnectivityManager)context.getSystemService(Context.CONNECTIVITY_SERVICE);  
  
NetworkInfo activeNetwork = cm.getActiveNetworkInfo();  
boolean isConnected = activeNetwork != null &&  
    activeNetwork.isConnectedOrConnecting();  
  
if (isConnected) {  
    // make network call  
}
```

Exemplo em Android, usando o ConnectivityManager

Consumo de Bateria

- Monitorizar o nível de bateria, e abaixo de um certo valor desligar certos serviços (ex: geo-localização)

```
val manager = context.getSystemService(Context.BATTERY_SERVICE) as BatteryManager  
  
val currentCapacity = manager.getIntProperty(BatteryManager.BATTERY_PROPERTY_CAPACITY)  
  
if (currentCapacity < 20) { // se a bateria fôr inferior a 20%  
    ...  
}
```

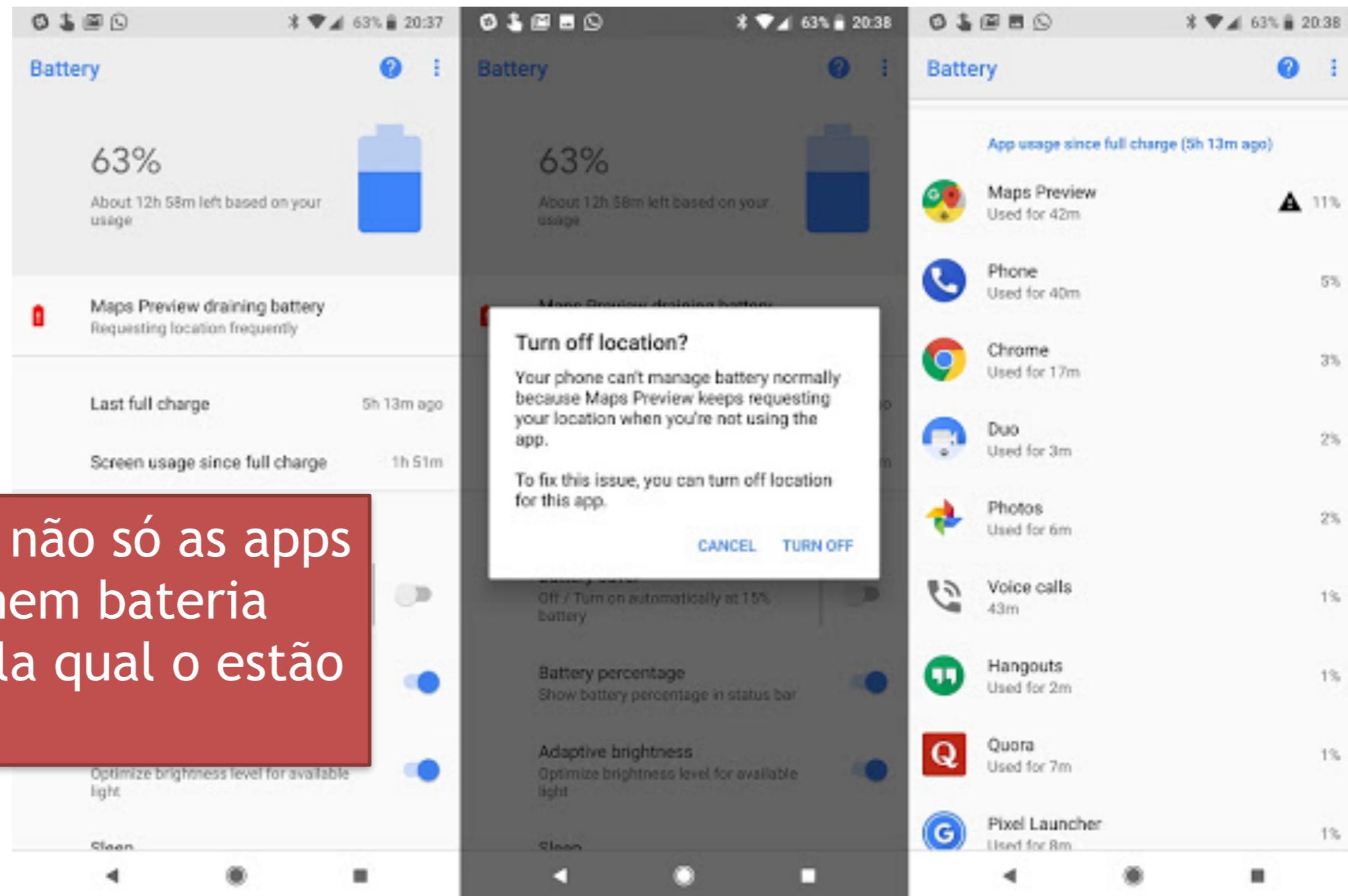
Nota: Isto pode ser feito de X em X segundos, usando a técnica do postDelayed explicada na aula 6

Consumo de Bateria

Mais info:

<https://developer.android.com/topic/performance/power>

Apps mais consumidoras de bateria



O Android indica não só as apps que mais consomem bateria como a razão pela qual o estão a fazer