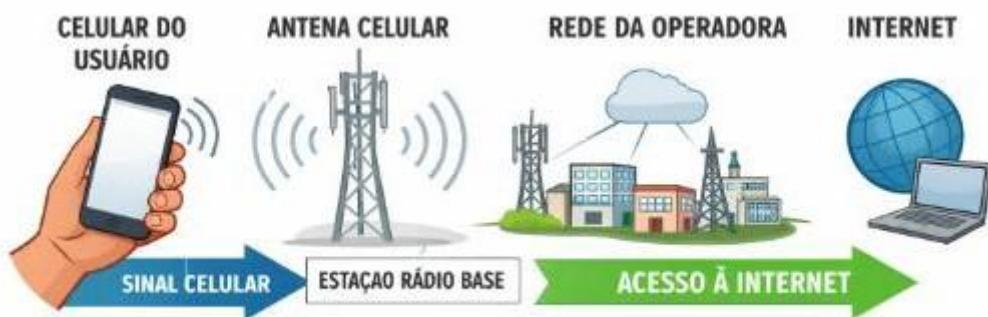


## PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS MÓVEIS



O celular funciona por comunicação via ondas de rádio entre o aparelho do usuário e a rede da operadora.

Como explicar em sala

- O celular não se conecta direto à internet
- Ele se conecta primeiro a uma antena mais próxima
- Essa antena faz parte de uma célula
- As células juntas formam a rede celular

Conceitos-chave

- Mobilidade: usuário se desloca sem perder conexão
- Handover: troca automática de antena durante o deslocamento
- Célula: área geográfica coberta por uma antena

## HANDOVER (TROCA DE ANTENA)



## QUESTÕES DE PROVAS

1) 2026. No que se refere ao princípio de funcionamento dos sistemas móveis de telefonia celular, assinale a alternativa CORRETA.

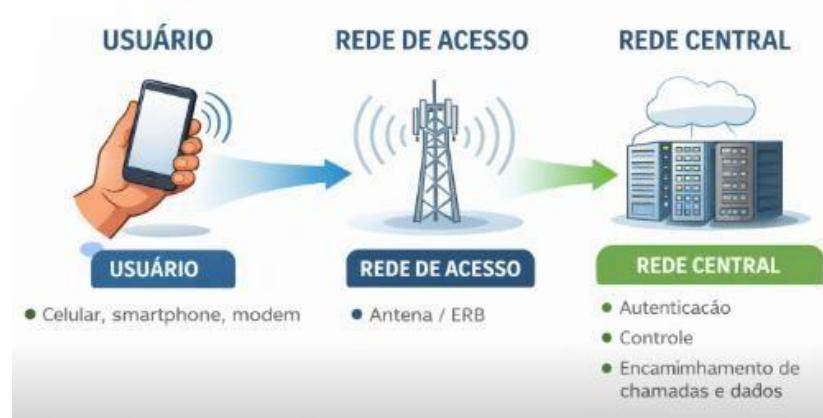
- a) O telefone celular estabelece conexão direta com a internet sempre que o usuário estiver em área urbana, utilizando prioritariamente enlaces via satélite.
- b) A comunicação em sistemas móveis ocorre por meio de ondas de rádio entre o aparelho do usuário e a rede da operadora, intermediada por antenas que cobrem áreas geográficas específicas.
- c) Cada aparelho celular mantém conexão simultânea com todas as antenas da operadora, garantindo redundância e evitando falhas durante o deslocamento do usuário.
- d) A função principal das antenas celulares é realizar o roteamento de dados na internet, dispensando a atuação da rede central da operadora.
- e) As células de uma rede móvel são áreas virtuais sem delimitação geográfica definida, sendo utilizadas apenas para fins administrativos pelas operadoras.

2) 2026. Em relação aos conceitos de mobilidade e handover nos sistemas móveis de telecomunicações, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O handover consiste na troca manual de antena realizada pelo usuário sempre que ocorre perda de sinal durante o deslocamento.
- b) A mobilidade é garantida apenas quando o aparelho permanece conectado à mesma antena durante todo o percurso do usuário.
- c) O handover (rândôver) corresponde ao processo automático de troca de antena, permitindo a continuidade da comunicação quando o usuário se desloca entre diferentes células da rede.
- d) A troca de antena ocorre exclusivamente quando o celular perde completamente o sinal, ocasionando interrupção temporária da comunicação.
- e) Em redes celulares urbanas, o handover depende da comunicação direta do aparelho com satélites para manter a estabilidade da conexão.

## ARQUITETURA DE REDES DE CELULARES

### Estrutura básica



A rede celular é dividida em três grandes partes:

1. Usuário
  - Celular, smartphone, modem
2. Rede de acesso
  - Antenas
  - ERBs (ESTAÇÃO RÁDIO BASE)
3. Rede central
  - Autenticação
  - Controle
  - Encaminhamento de chamadas e dados

## QUESTÕES DE PROVAS

3) 2026. A respeito da arquitetura das redes de telefonia celular, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A Estação Rádio Base (ERB) integra a rede central da operadora, sendo responsável pelos procedimentos de autenticação do usuário e pelo armazenamento dos registros de chamadas.
- b) A rede de acesso é composta, entre outros elementos, pelas antenas e ERBs, responsáveis pela comunicação por rádio com o terminal do usuário, enquanto os processos de autenticação e controle ocorrem na rede central.
- c) A identificação do usuário em redes celulares ocorre exclusivamente no terminal móvel, dispensando a atuação da rede central da operadora.
- d) A rede central limita-se ao encaminhamento de dados para a internet, cabendo à rede de acesso a definição da identidade do usuário e o controle das conexões.
- e) A arquitetura das redes celulares não prevê distinção funcional entre rede de acesso e rede central, uma vez que ambas executam funções equivalentes no tratamento das comunicações.

## ESTAÇÃO RÁDIO BASE (ERBs)

É o conjunto de equipamentos que faz a comunicação entre o celular e a rede da operadora.

Funções principais

- Receber o sinal do celular
- Transmitir o sinal para a rede
- Definir a área da célula
- Registrar qual aparelho está conectado e quando

Ponto crítico para investigação

A ERB permite:

- Saber em qual região o celular estava
- Cruzar dados de tempo e localização
- Produzir provas de presença ou deslocamento



## QUESTÕES DE PROVAS

4) 2026. A respeito da Estação Rádio Base (ERB) no contexto das redes de telefonia celular, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A ERB é responsável pela identificação civil do usuário, realizando a vinculação direta entre o número da linha e o CPF cadastrado junto à operadora.
- b) A ERB atua exclusivamente como elemento de roteamento de dados na internet, não mantendo registros relacionados à conexão dos terminais móveis.
- c) A ERB integra a rede de acesso e realiza a comunicação por rádio com os terminais móveis, possibilitando o registro das conexões do aparelho e da linha em determinada área geográfica.
- d) A ERB corresponde ao núcleo da rede celular, concentrando funções de autenticação, controle e armazenamento centralizado de chamadas.
- e) A ERB é utilizada apenas para ampliação de cobertura do sinal, não sendo relevante para a obtenção de informações de localização em investigações.

## IDENTIFICAÇÃO DE USUÁRIOS

Aqui está o tema mais importante da aula para a Polícia Civil.

Existem TRÊS níveis de identificação

### 1. Identificação do usuário



- Linha telefônica
- Vinculada a um cadastro

Código: IMSI - Identidade Internacional do Assinante Móvel

Identifica o assinante na rede da operadora

**Celular do usuário**

“O aparelho usa um chip para se conectar à rede.”

**Chip (SIM Card)**

“Dentro do chip está gravado um código.”

**Código IMSI**

“Esse código identifica o assinante na rede da operadora.”



## 2. Identificação do aparelho



**IMEI** | Identidade Internacional de Equipamento Móvel  
Identifica o aparelho (celular físico)

- Identifica o celular físico

Código: IMEI

Mesmo trocando o chip, o IMEI continua o mesmo

## 3. Identificação do chip



- Cartão SIM

SIM Card contém o IMSI

### TABELA FINAL PARA FIXAR

O que é	Identifica	Código	Onde fica
Usuário (linha)	O assinante	IMSI	Gravado no chip
Aparelho	O celular físico	IMEI	No aparelho
Chip	Meio físico	—	Contém o IMSI



**Atenção máxima para prova****CONEXÃO DIRETA COM A POLÍCIA CIVIL**

Esse conteúdo se conecta com:

- Quebra de sigilo telefônico
- Registros de ERB
- Localização aproximada de suspeitos
- Investigação criminal baseada em telecomunicações

**QUESTÕES DE PROVAS**

**5) 2025.** No âmbito de uma investigação criminal, a autoridade policial solicitou à operadora de telefonia móvel os registros técnicos referentes a determinada linha telefônica e a um aparelho celular, incluindo informações sobre IMSI, IMEI e conexões às Estações Rádio Base (ERBs) em datas e horários específicos.

Considerando os mecanismos de identificação em redes celulares, assinale a alternativa CORRETA.

Alternativas

- a) O código IMSI identifica o aparelho celular físico e permite à operadora realizar o bloqueio do equipamento independentemente do chip utilizado.
- b) O código IMEI identifica o assinante da linha telefônica, estando diretamente vinculado ao cadastro pessoal do usuário junto à operadora.
- c) O cartão SIM é responsável por identificar o aparelho celular, razão pela qual a troca do chip implica alteração automática do IMEI.
- d) A ERB é o elemento da rede encarregado de identificar civilmente o usuário, associando CPF, linha telefônica e aparelho no momento da conexão.
- e) O código IMSI identifica o assinante da linha telefônica, estando gravado no cartão SIM, enquanto o IMEI identifica o aparelho físico, sendo possível inferir presença e deslocamento a partir dos registros de ERB.

**6) 2026.** Em uma investigação policial, constatou-se que um mesmo aparelho celular foi utilizado com diferentes cartões SIM ao longo do tempo, em regiões distintas da cidade, conforme dados extraídos das ERBs. Em relação aos níveis de identificação em redes celulares e sua aplicação investigativa, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A troca do cartão SIM inviabiliza a identificação do aparelho, pois o IMEI é alterado automaticamente sempre que uma nova linha é utilizada.
- b) O bloqueio de um aparelho celular pela operadora ocorre com base no IMSI, uma vez que esse código identifica permanentemente o equipamento.
- c) A identificação do chip e a identificação do usuário são processos equivalentes, pois o cartão SIM representa tecnicamente a própria pessoa do assinante.
- d) Mesmo que o usuário não seja identificado, é possível rastrear a utilização do mesmo aparelho físico por meio do IMEI, bem como inferir localização e deslocamento a partir dos registros de ERB.
- e) Os registros de ERB permitem apenas identificar o titular da linha telefônica, sendo irrelevantes para a análise de deslocamento do aparelho.

