

### 3

## Execução de Chamadas no UMTS

Este capítulo descreve a sequência de mensagens que são trocadas entre o UE e a UTRAN para a realização de uma chamada. São abordados os casos de chamadas realizadas nos modos CS e IMS, para a situação em que o originador das chamadas é o UE.

### 3.1

#### Chamadas de Voz no Modo IMS - Origem no UE

Na literatura encontram-se referências<sup>[11,12,13,14,15]</sup> de autores que trataram o procedimento de sinalização para a execução de chamadas no IMS em caráter global. Aqui, no entanto, será dado um tratamento mais detalhado a esta questão, enfocando-se não somente a sinalização SIP, mas também a interação com o RRC.

Será considerado que o UE já tenha terminado os procedimentos da fase de Registro<sup>[10]</sup>. As Figuras 7a e 7b descrevem as sequências de troca de mensagens.

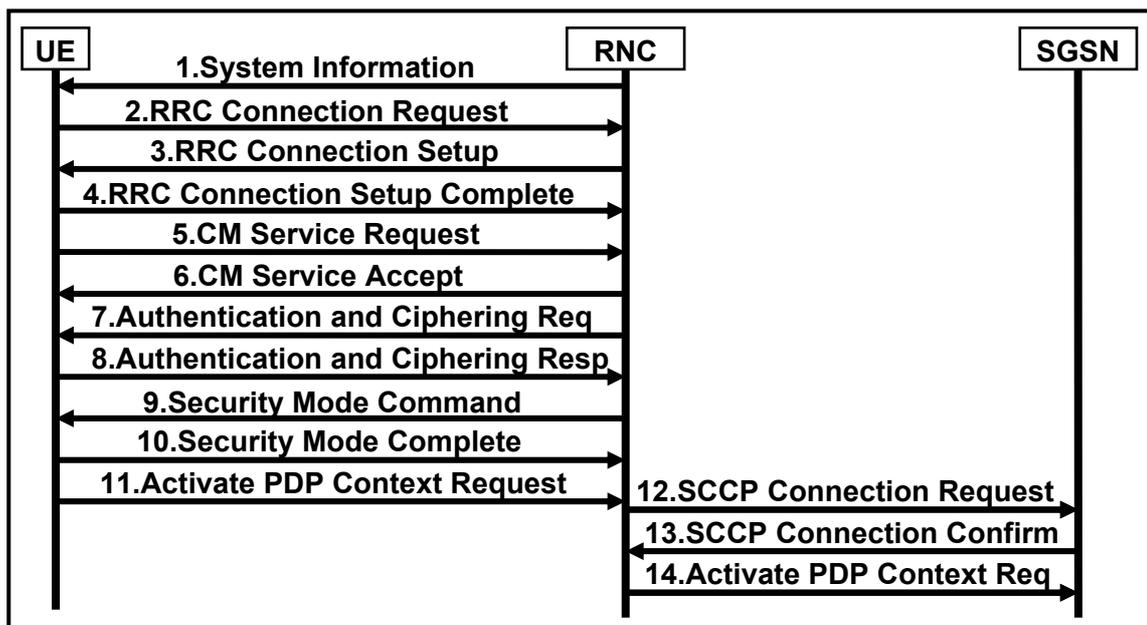


Figura 7a - Chamada IMS Originada no UE.

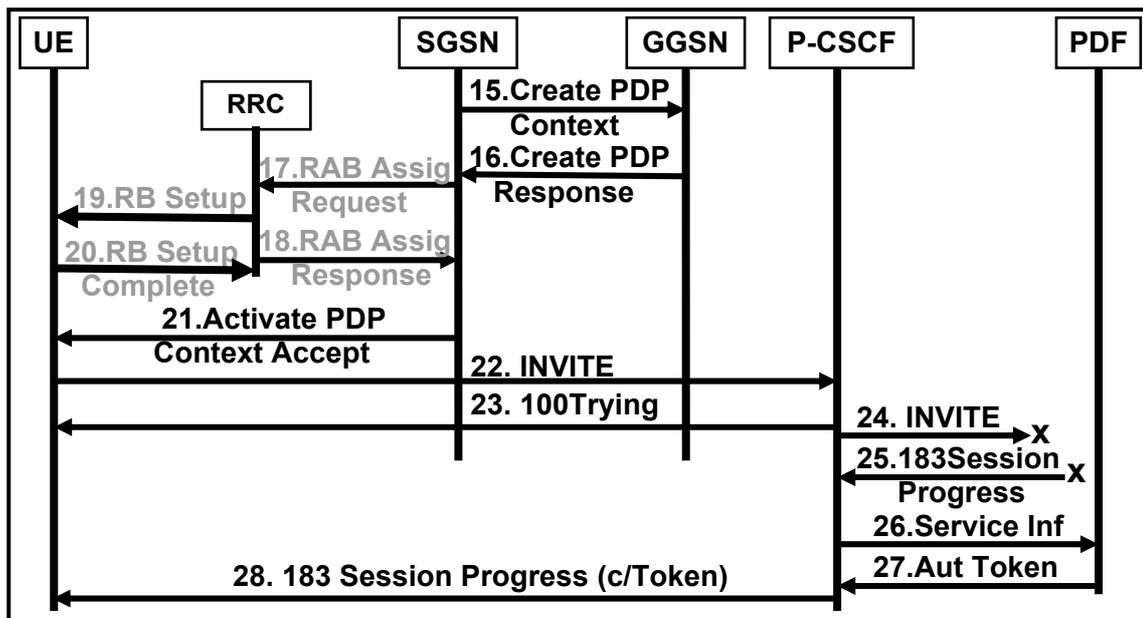


Figura 7b - Chamada IMS Originada no UE (cont.).

Os comentários seguintes relacionam-se às Figuras 7a e 7b:

1. O UE recebe as informações gerais de sistema;
- 2 a 4. É estabelecida uma conexão entre o UE e o RRC;
- 5 a 6. A sub-camada MM estabelece uma conexão (em resposta a uma solicitação da sub-camada CM);
- 7 a 8. A sub-camada MM executa a autenticação do usuário e fornece as chaves de cifragem;
- 9 a 10. É iniciado o processo de cifragem;
11. Esta mensagem SM inclui toda a informação necessária para o estabelecimento de um canal SIP de sinalização;
- 12 a 13. Esta mensagem RANAP estabelece um canal de sinalização entre o RNC e o SGSN (Iu-PS);
17. O SGSN faz uma solicitação para o estabelecimento de um RAB (*Radio Access Bearer*) de sinalização;
19. O RRC informa o UE acerca do RAB que foi selecionado;
25. Neste ponto, com o recebimento de uma mensagem SIP 183, o P-CSCF adquire o conhecimento de todos os dados necessários para o estabelecimento da conexão (endereços de origem e destino, largura de banda, etc.);
26. A informação anterior é repassada para o PDF;
27. O PDF coloca a informação em uma base de dados e cria um *Authorization Token* que irá operar como um elo de ligação, para a conexão. O *Token* é, então, enviado para o P-CSCF;

28. Esta mensagem SIP inclui o *Authorization Token*. Tão logo o UE receba esta mensagem, serão gerados os *Flow Identifiers* que correspondem às linhas *m* do SDP. Cada *Flow Identifier* mais o *Token* definem univocamente um fluxo de mídia;

Continuando com as Figuras 7c e 7d, tem-se as seguintes observações:

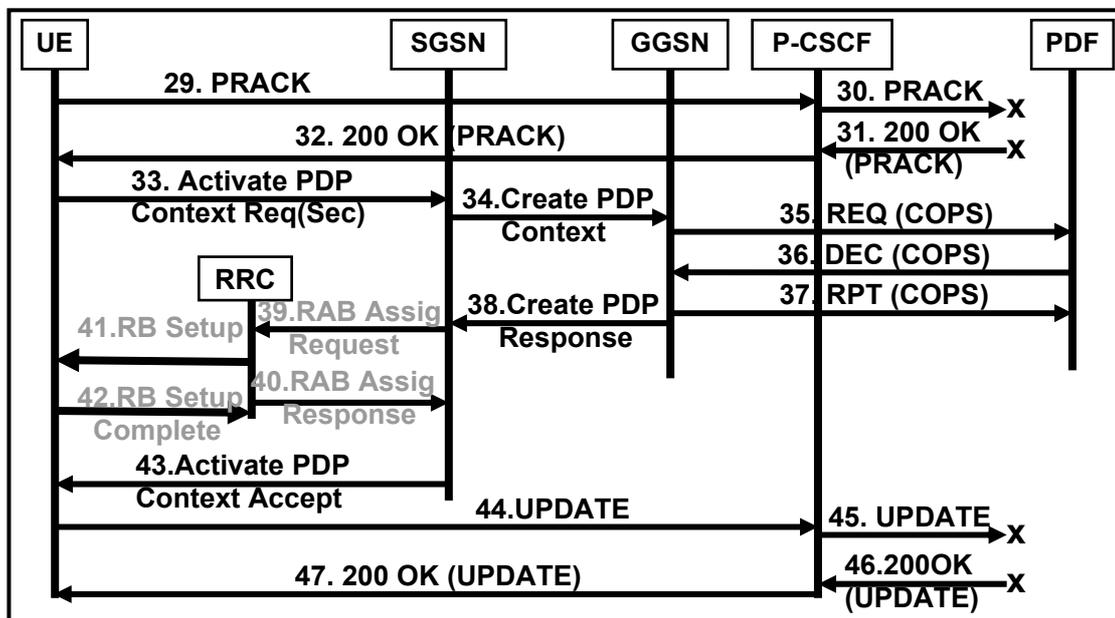


Figura 7c - Chamada IMS Originada no UE (cont.).

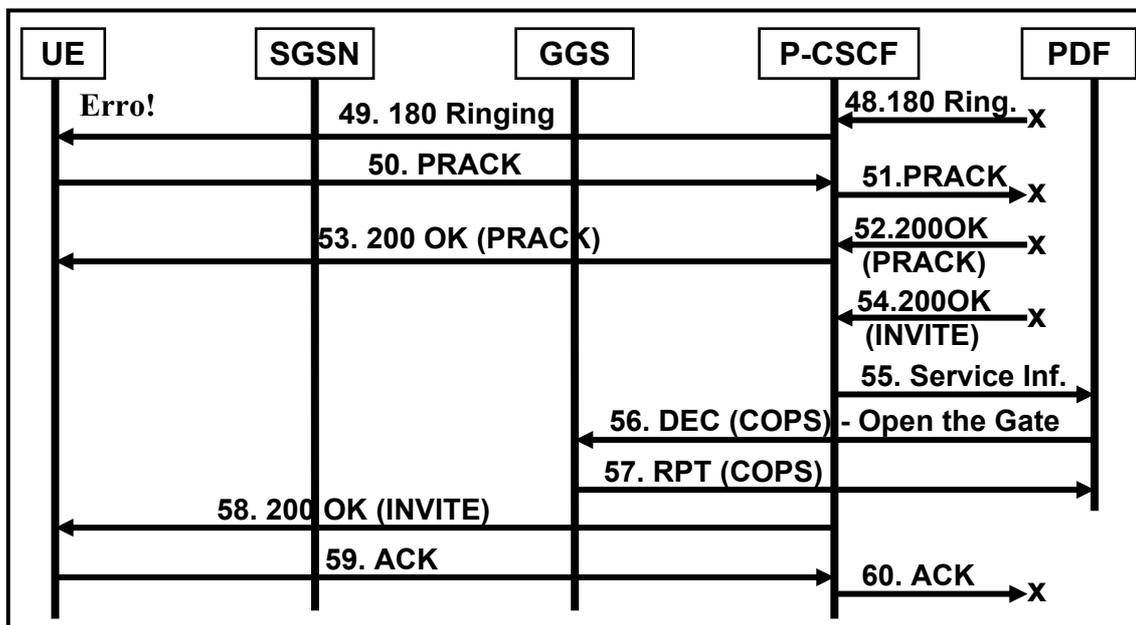


Figura 7d - Chamada IMS Originada no UE (cont.).

33. O UE associa os dados da mensagem anterior à sessão, enviando o *Token* e os *Flow Identifiers*;

34. O SGSN verifica se o usuário está autorizado para estabelecer a conexão com o QoS requerido e verifica os recursos disponíveis. Em caso positivo, a mensagem será enviada;

35. O PEP (*Policy Enforcement Point*) do GGSN, através da utilização do protocolo COPS, envia uma mensagem de *Request* para o PDF. Esta mensagem contém o *Token* e os *Flow Identifiers*;
36. O PDF confirma os dados recebidos, enviando a mensagem DEC (*Decision*), do protocolo COPS;
37. O GGSN envia a última mensagem COPS desta fase: RPT (*Report*);
38. O GGSN verifica se dispõe de recursos suficientes para atender aos requisitos da chamada. Em caso positivo, ele irá enviar esta mensagem, que deverá conter um IE (*Information Element*) com os valores admissíveis de QoS;
39. O SGSN executa uma solicitação de um RAB, para fins de tráfego;
41. O RRC informa o UE sobre o(s) RAB(s) selecionado(s);
43. O SGSN envia a mensagem para o UE, com o QoS negociado;
44. Esta mensagem SIP (*UPDATE*) <sup>[16]</sup> conterá os parâmetros de QoS previamente negociados, em sua forma final;
55. Após ter recebido a mensagem SIP 200 OK relativo ao *INVITE*, o P-CSCF confirma para o PDF que está próxima a chegada do tráfego de dados;
56. O PDF solicita ao PEP do GGSN que ele processe o tráfego de dados iminentes de chegada, através do comando *open the gate*;

É importante ressaltar que a mensagem número 5, sendo a primeira mensagem NAS, virá encapsulada em *INITIAL DIRECT TRANSFER* (procedimento RRC). As mensagens NAS subsequentes virão encapsuladas em *UPLINK DIRECT TRANSFER* e *DOWNLINK DIRECT TRANSFER*, que também se constituem em procedimentos RRC.

Após a fase de transferência de informação, virá a fase de desconexão, não abordada no presente trabalho.

### 3.2

#### **Chamadas de Voz no Modo CS - Origem no UE**

Será considerado que o UE já executou os procedimentos da fase de registro <sup>[10]</sup>.

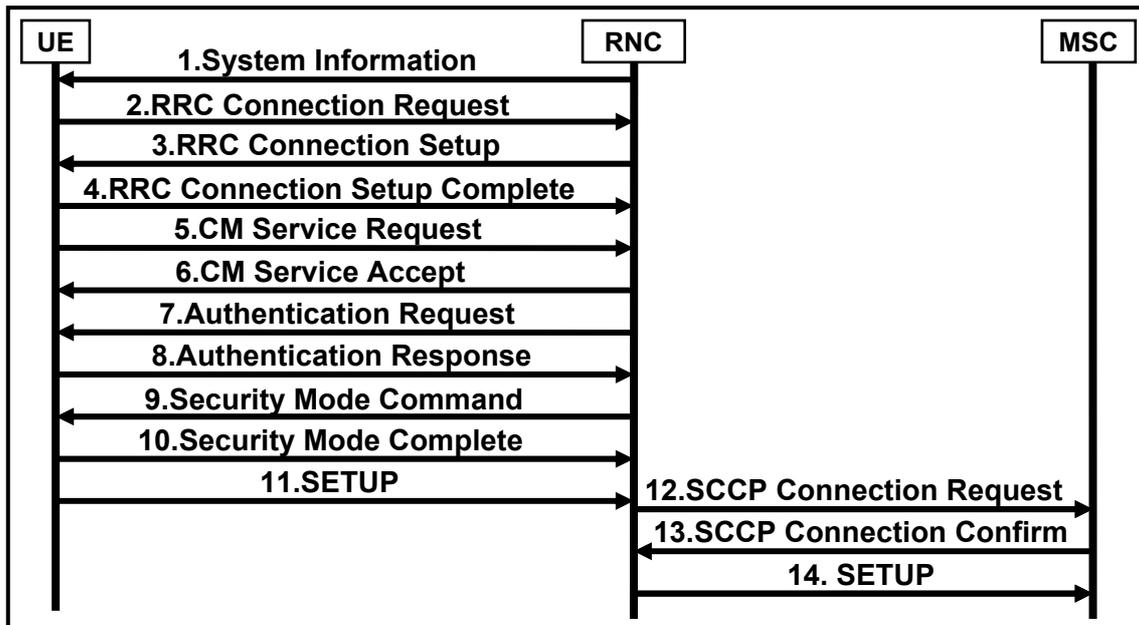


Figura 8a - Chamada CS de Voz.

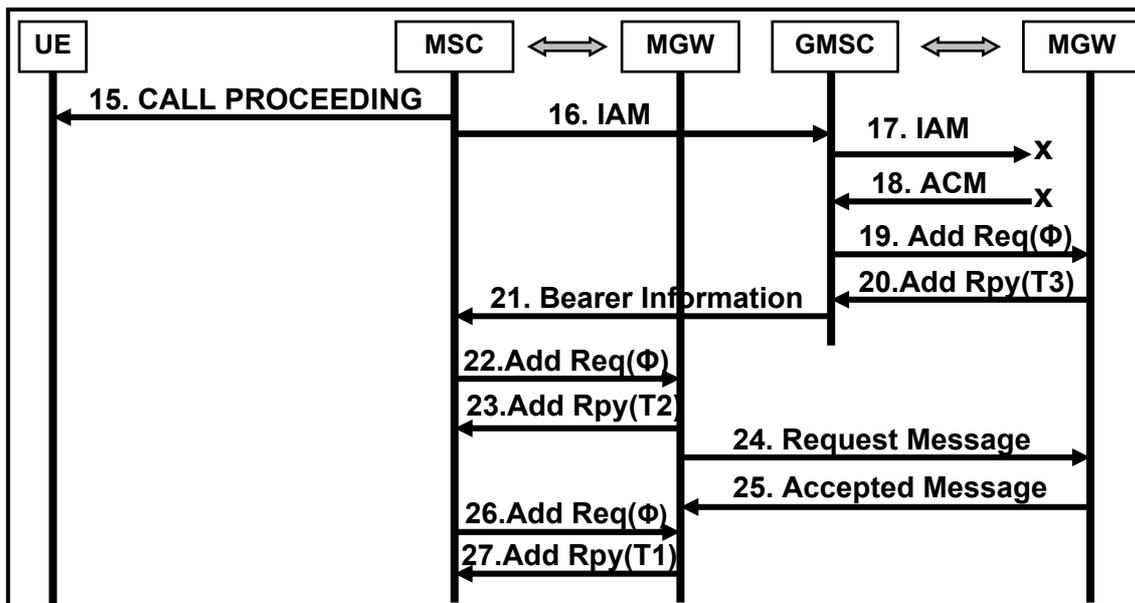


Figura 8b: Chamada CS de Voz (Cont.).

As Figuras 8a e b, mostram as seguintes mensagens:

1. O UE recebe as informações gerais de sistema;
- 2 a 4. É estabelecida a primeira conexão entre o UE e o RRC. Esta conexão irá suportar os canais de sinalização;
- 5 a 6. A sub-camada CM solicita o estabelecimento de uma conexão à sub-camada MM;
- 7 a 8. A sub-camada MM provê a autenticação do usuário e fornece as chaves de cifragem;

9 a 10. O processo de cifragem é iniciado;

11. Esta é uma mensagem NAS (CC) com os dados mais relevantes para o estabelecimento da chamada (números de origem e destino, codecs suportados e outras informações sobre as características da chamada);

12 a 13. Esta mensagem RANAP estabelece um canal de sinalização entre o RNC e o MSC (Iu-CS);

16. Esta é uma mensagem ISUP (ISDN *User Part*) que transfere os dados de sinalização para o GMSC;

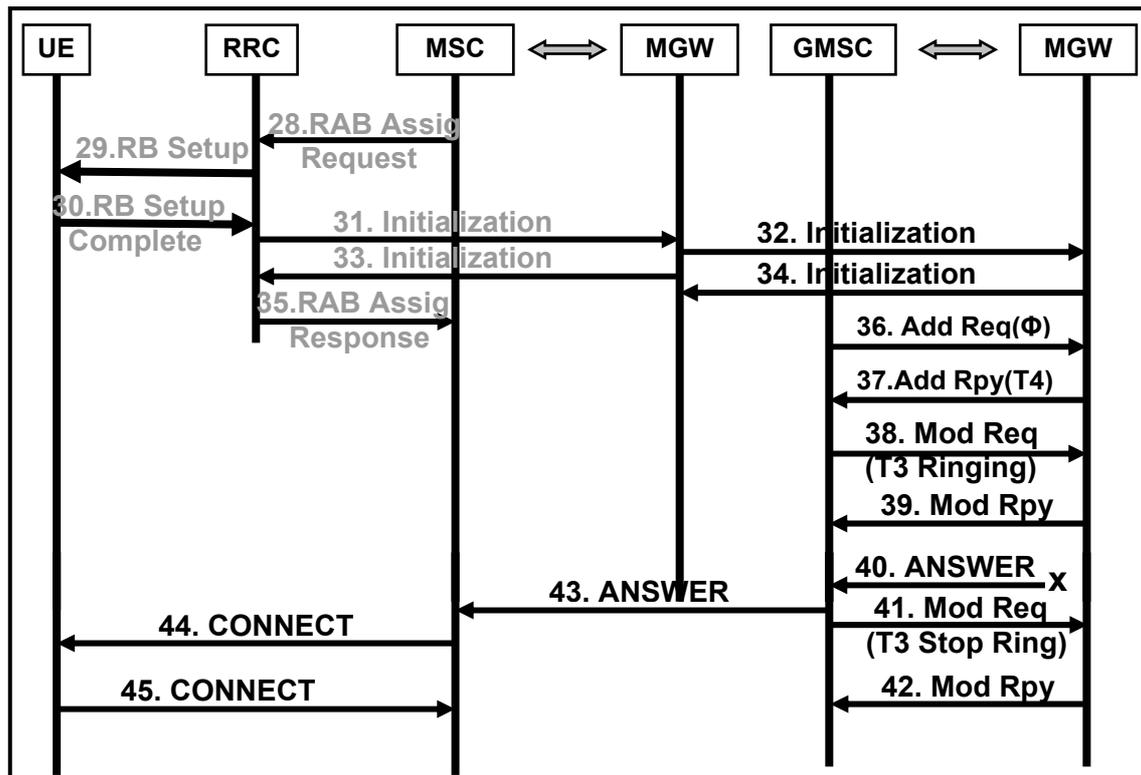


Figura 8c: Chamada CS de Voz (Cont.).

18. Caso a conexão seja dirigida na direção da RTPC, o GMSC receberá ACM (*Address Complete Message*), indicando que o destinatário está sendo chamado. Caso a conexão seja dirigida para outra PLMN, o GMSC receberá *Bearer Information*, com a lista dos codecs viáveis de serem utilizados;

19 a 20. O GMSC comanda o MGW para que seja criada a Terminação 3, através do emprego de procedimentos da H.248<sup>[3]</sup> (ver a Figura 9);

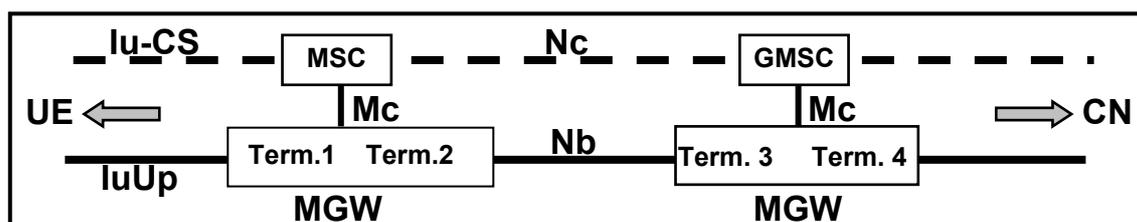


Figura 9: Descrição das Terminações.

- 21.** O GMSC informa sobre os codecs disponíveis, bem como fornece o endereço IP (e o número da porta) da Term.3;
- 22 a 23.** O MSC solicita que o MGW estabeleça a Term.2 bem como o suporte entre as Terminações 2 e 3, fornecendo o endereço IP e o número da porta da Term.3;
- 24 a 25.** É estabelecido um suporte entre os MGWs;
- 26 a 27.** O MSC solicita que o MGW crie a Term.1;
- 28.** O MSC faz uma solicitação para o estabelecimento de um RAB para a finalidade de cursar o tráfego. Ele também envia o endereço IP e o número da porta da Term.1;
- 29.** O RRC notifica o UE acerca do RAB que foi selecionado;
- 31.** O RRC envia uma mensagem *Initialization*, dirigida para o endereço IP previamente informado pelo MSC;
- 36 a 37.** O GMSC faz uma solicitação para a criação da Term.4;
- 38 a 39.** O GMSC, após ter recebido a mensagem ACM, utiliza o comando *Modify* (H.248) a fim de solicitar que a Term.3 envie o sinal de *Ringin*g;
- 41 a 42.** O GMSC solicita o término do sinal de *Ringin*g;

Assim como no caso do modo IMS, a mensagem de número 5 (primeira mensagem NAS), vem encapsulada em *INITIAL DIRECT TRANSFER* (procedimento RRC). As mensagens NAS subsequentes virão encapsuladas em *UPLINK DIRECT TRANSFER* e *DOWNLINK DIRECT TRANSFER*, ambas consistindo também em procedimentos RRC.

Após a transmissão da informação vem a fase de terminação da chamada, que não é mostrada nas figuras.

Este capítulo procurou descrever o procedimento geral para o estabelecimento de chamadas em sistemas UMTS, em particular focando o caso de chamadas originadas no UE. A situação de chamadas terminadas no UE segue o mesmo procedimento descrito, tanto para o modo IMS como para o caso do modo CS. A Referência [17] sintetiza os resultados apresentados.

É importante ressaltar que a Operadora pode escolher entre implementar apenas um dos modos ou ambos. O conhecimento detalhado de todos os passos necessários à realização de chamadas é importante para a análise de desempenho do serviço, particularmente no que concerne à influência da interface aérea no tratamento do tráfego de sinalização para a execução de chamadas de VoIP.