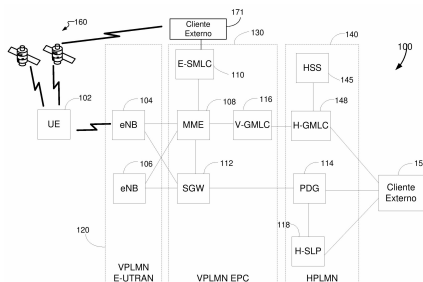


* R R 1 1 2 0 2 0 0 1 6 7 9 7 A 2 *

(43) Data da Publicação Nacional: 15/12/2020

(57) Resumo: A presente invenção se refere a técnicas para oferecer suporte eficiente à transmissão via broadcast de dados de assistência (AD) à localização em uma rede sem fio para auxiliar na localização de um equipamento de usuário (UE). Um servidor de localização (LS) pode enviar alguns AD à localização, que podem ser opcionalmente criptografados, para estações base para transmissão via broadcast em células com suporte pelas estações base. As informações de funcionalidade fornecidas por um UE ao LS indicando um nível de suporte do UE para receber AD via broadcast e oferecer suporte à criptografia podem permitir que o LS determine se, e que tipo de, AD adicionais precisam ser enviados ao UE por ponto a ponto. Um LS pode usar informações de funcionalidade recebidas de um grande número de UEs para ajudar a determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast e o uso de criptografia.



“SISTEMAS E MÉTODOS PARA DAR SUPORTE EFICIENTE AO BROADCAST DE DADOS DE ASSISTÊNCIA À LOCALIZAÇÃO EM UMA REDE SEM FIO”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[0001] Este pedido reivindica prioridade aos Pedidos de Patente US Provisórios nº 62/634,921, intitulado “SYSTEMS AND METHODS FOR EFFICIENTLY SUPPORTING BROADCAST OF LOCATION ASSISTANCE DATA”, depositado em 25 de fevereiro de 2018, e nº 62/669,939, intitulado “SYSTEMS AND METHODS FOR EFFICIENTLY SUPPORTING BROADCAST OF LOCATION ASSISTANCE DATA”, depositado em 10 de maio de 2018 e ao Pedido US Não Provisório nº 16/261,367, intitulado “SYSTEM AND METHODS FOR EFFICIENTLY SUPPORTING BROADCAST OF LOCATION ASSISTANCE DATA IN A WIRELESS NETWORK”, depositado em 29 de janeiro de 2019, que são atribuídos ao seu cessionário e que são expressamente aqui incorporados por referência em sua totalidade.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo Técnico:

[0002] A matéria revelada neste documento refere-se à estimativa de uma localização de um dispositivo móvel e, mais particularmente, à transmissão via broadcast de dados de assistência ao posicionamento para ajudar a permitir a localização de um dispositivo móvel.

Informação:

[0003] A localização de um dispositivo móvel, como um telefone celular, pode ser útil ou essencial para várias aplicações, incluindo chamadas de emergência, navegação, localização de direção, rastreamento de ativos e serviços de Internet. A localização de um dispositivo móvel pode ser estimada com base nas informações coletadas de

vários sistemas. Em uma rede celular implementada de acordo com o 4G (também conhecido como Quarta Geração) de Evolução de Longo Prazo (LTE), por exemplo, uma estação base pode transmitir um sinal de referência de posicionamento (PRS). Um dispositivo móvel que adquire PRSs transmitidos por diferentes estações base pode entregar medições baseadas em sinal para um servidor de localização, que pode fazer parte de um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC), para uso na computação de uma estimativa de localização do dispositivo móvel usando técnicas de diferença observada do tempo de chegada (OTDOA). Alternativamente, um dispositivo móvel pode calcular uma estimativa de sua localização usando técnicas OTDOA. Outros métodos de posição que podem ser usados para um dispositivo móvel incluem o uso de um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), como GPS, GLONASS ou Galileo, e o uso do GNSS Assistido por UE (A-GNSS), em que uma rede fornece dados de assistência a um dispositivo móvel para auxiliar o dispositivo móvel na aquisição e medição de sinais GNSS e/ou na computação de uma estimativa de localização a partir das medições do GNSS.

[0004] O envio de dados de assistência à localização para um dispositivo móvel (por exemplo, de um servidor de localização) para auxiliar na aquisição e medição de sinais e/ou na computação de uma estimativa de localização a partir das medições pode ser útil não apenas para a localização do A-GNSS, mas também para OTDOA e outros métodos de posição como Cinemática em Tempo Real (RTK) baseada em GNSS. No entanto, o envio de dados de assistência individualmente para cada dispositivo móvel

pode resultar em atraso significativo e/ou no consumo de recursos significativos em uma rede e/ou dispositivo móvel, incluindo o uso da bateria em um dispositivo móvel para interagir com uma rede. Portanto, a transmissão via broadcast de dados de assistência para muitos ou todos os dispositivos móveis pode ser preferida em algumas implementações. No entanto, a transmissão via broadcast de dados de assistência à localização pode não ser possível ou eficiente para todos os tipos de dados de assistência à localização e pode não oferecer total suporte a todos os dispositivos móveis. Portanto, podem ser desejáveis técnicas para melhorar a eficiência da transmissão via broadcast de dados de assistência à localização.

SUMARIO

[0005] Um servidor de localização pode enviar alguns dados de assistência (AD) à localização, que podem ser opcionalmente criptografados, para estações base para a transmissão via broadcast em células com suporte oferecido pelas estações base. As informações de funcionalidade fornecidas pelos equipamentos de usuário (UEs) ao servidor de localização, indicando o nível de suporte do UE para receber a transmissão via broadcast de AD e suporte à criptografia, podem permitir que o servidor de localização determine se e que tipo de AD adicional deve ser enviado para o UE por meios de ponto a ponto. O servidor de localização pode usar as informações de funcionalidade recebidas de um grande número de UEs para auxiliar na determinação dos tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast e no uso da criptografia.

[0006] Em um aspecto, um método para obter informações de localização realizadas por um equipamento de usuário (UE) inclui o recebimento de um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que são transmitidos via broadcast por pelo menos um nó sem fio; a transmissão de informações de funcionalidade para um servidor de localização compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast; o recebimento de uma solicitação de informações de localização do servidor de localização; a obtenção de pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização; e a transmissão de pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização.

[0007] Em um aspecto, um equipamento de usuário (UE) capaz de obter informações de localização inclui pelo menos um transceptor sem fio configurado para se comunicar, de maneira sem fio, com pelo menos uma rede sem fio; memória configurada para armazenar dados de assistência à localização e informações de localização; e pelo menos um processador acoplado ao pelo menos um transceptor sem fio e à memória e configurado para receber via o pelo menos um transceptor sem fio um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio, transmitir via o pelo menos um transceptor sem fio informações de funcionalidade para um servidor de localização compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, receber via o pelo menos um

transceptor sem fio uma solicitação de informações de localização do servidor de localização, obter via o pelo menos um transceptor sem fio pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e transmitir via o pelo menos um transceptor sem fio, pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização.

[0008] Em um aspecto, um método para obter uma localização de um equipamento de usuário (UE) executado por um servidor de localização inclui fornecer um primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast por pelo menos um nó sem fio; receber informação de funcionalidade do UE, a informação de funcionalidade compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast; determinar um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade; enviar o segundo conjunto de dados de assistência à localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não é um conjunto nulo; enviar um pedido de informação de localização ao UE; receber pelo menos algumas das informações de localização do UE; e determinar uma localização estimada do UE com base em pelo menos algumas das informações de localização.

[0009] Em um aspecto, um servidor de localização para obter uma localização de um equipamento de usuário (UE) inclui uma interface externa configurada para se

comunicar com uma rede sem fio; memória configurada para armazenar dados de assistência à localização e informações de localização; e pelo menos um processador acoplado à interface externa e à memória e configurado para fornecer via interface externa um primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast por pelo menos um nó sem fio, receber via a interface externa informação de funcionalidade do UE, as informações de funcionalidade compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, determinar um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade, enviar via interface externa o segundo conjunto de dados de assistência à localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não for um conjunto nulo, enviar via interface externa um pedido de informações de localização para o UE, receber via interface externa pelo menos algumas das informações de localização do UE, e determinar uma localização estimada do UE com base em pelo menos algumas das informações de localização.

[0010] Em um aspecto, um método de fornecer dados de assistência à localização por um servidor de localização inclui o recebimento de informações de funcionalidade de uma pluralidade de equipamentos de usuário (UEs) em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, a informação de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs

compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast; a determinação de tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast em um segundo conjunto de horários e em um segundo conjunto de áreas por nós sem fio, com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de áreas e o primeiro conjunto de horários; e o fornecimento de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, os dados de assistência à localização compreendendo os tipos de dados de assistência à localização.

[0011] Em um aspecto, um servidor de localização para fornecer dados de assistência à localização inclui uma interface externa configurada para se comunicar com uma rede sem fio; memória configurada para armazenar dados de assistência à localização; e pelo menos um processador acoplado à interface externa e à memória e configurado para receber, via interface externa, informações de funcionalidade de uma pluralidade de equipamentos de usuário (UEs) em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, as informações de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs, compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, determinar tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast em um segundo conjunto de horários e em um

segundo conjunto de áreas por nós sem fio, com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, no primeiro conjunto de áreas e no primeiro conjunto de horários, e fornecer, via interface externa, dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, os dados de assistência à localização compreendendo os tipos de dados de assistência à localização.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0012] A matéria reivindicada é particularmente apontada e distintamente reivindicada na parte final do relatório descritivo. No entanto, tanto a organização e/ou método de operação quanto os objetos, recursos e/ou vantagens dos mesmos podem ser melhor entendidos por referência à descrição detalhada a seguir, se lida com os desenhos anexos nos quais:

[0013] A figura 1A é um diagrama do sistema que ilustra certas características de um sistema de comunicação 4G compreendendo um dispositivo móvel e uma rede celular, de acordo com um exemplo de implementação.

[0014] A figura 1B é um diagrama de sistema que ilustra certas características de um sistema de comunicação 5G compreendendo um dispositivo móvel e uma rede celular, de acordo com um exemplo alternativo de implementação.

[0015] As figuras 2, 3 e 4 são diagramas de fluxo de sinalização mostrando a transmissão via broadcast de dados de assistência ao posicionamento de acordo com várias formas de realização.

[0016] As figuras 5a e 5b são diagramas de fluxo

de procedimentos que podem ser executados em um dispositivo móvel para oferecer suporte às técnicas descritas neste documento.

[0017] As figuras 6A, 6B e 7A, 7B são diagramas de fluxo de procedimentos que podem ser executados em um servidor de localização para oferecer suporte às técnicas aqui descritas.

[0018] A figura 8 mostra uma arquitetura exemplar de um dispositivo móvel.

[0019] A figura 9 mostra uma arquitetura exemplar de um servidor de localização.

[0020] A referência é feita na descrição detalhada a seguir aos desenhos anexos, que formam uma parte deste documento, em que rótulos numéricos e alfanuméricos semelhantes podem designar partes iguais que são idênticas, semelhantes e/ou análogas. Além disso, várias instâncias de um elemento podem ser indicadas seguindo um primeiro número para o elemento com um hífen e um segundo número. Por exemplo, várias instâncias de um elemento 111 podem ser indicadas como 111-1, 111-2, 111-3 etc. Ao se referir a esse elemento usando apenas o primeiro número, qualquer instância do elemento deve ser entendida (por exemplo, o elemento 111 no exemplo anterior se refere a qualquer um dos elementos 111-1, 111-2 e 111-3).

[0021] Será apreciado que as figuras não foram necessariamente desenhadas em escala, por simplicidade e/ou clareza de ilustração. Por exemplo, as dimensões de alguns aspectos podem ser exageradas em relação a outros. Além disso, deve ser entendido que outras formas de realização podem ser utilizadas. Além disso, mudanças estruturais e/ou

outras mudanças podem ser feitas sem se afastar da matéria reivindicada. As referências ao longo deste relatório descritivo a “matéria reivindicada” se referem à matéria que deve ser abrangida por uma ou mais reivindicações, ou qualquer parte delas, e não se destinam necessariamente a se referir a um conjunto completo de reivindicações, a uma combinação específica de conjuntos de reivindicações (por exemplo, reivindicações de método, reivindicações de aparelhos, etc.) ou a uma reivindicação específica. Também deve ser observado que instruções e/ou referências, por exemplo, como para cima, para baixo, superior, inferior e assim por diante, podem ser usadas para facilitar a discussão de desenhos e não se destinam a restringir a aplicação da matéria reivindicada. Portanto, a descrição detalhada a seguir não deve ser adotada para limitar a matéria reivindicada e/ou equivalentes.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0022] As referências ao longo deste relatório descritivo a uma implementação, uma implementação, uma (one) forma de realização, uma (a) forma de realização e/ou similares significam que um determinado aspecto, estrutura, característica e/ou o semelhante descrito em relação a uma implementação e/ou forma de realização específica está incluída em pelo menos uma implementação e/ou forma de realização da matéria reivindicada. Assim, as ocorrências dessas frases, por exemplo, em vários lugares ao longo deste relatório descritivo, não se destinam necessariamente a se referir à mesma implementação e/ou forma de realização ou a qualquer implementação e/ou forma de realização específica. Além disso, deve ser entendido que aspectos,

estruturas, características e/ou semelhantes descritos são capazes de serem combinados de várias maneiras em uma ou mais implementações e/ou formas de realização e, portanto, estão dentro do escopo de reivindicação pretendido. No entanto, esses e outros problemas tem o potencial de variar em um contexto específico de uso. Em outras palavras, ao longo da divulgação, um contexto particular de descrição e/ou uso fornece orientação útil sobre inferências razoáveis a serem tiradas; no entanto, da mesma forma, "neste contexto" em geral sem qualificação adicional refere-se ao contexto da presente divulgação.

[0023] Para oferecer suporte ao posicionamento de um dispositivo móvel, duas grandes classes de soluções de localização foram definidas para uso por ou com uma rede sem fio: plano de controle e plano do usuário. Com a localização do plano de controle (CP), a sinalização relacionada ao posicionamento e suporte ao posicionamento pode ser realizada através de interfaces de rede existentes (e dispositivos móveis) e usando protocolos existentes dedicados à transferência de sinalização. Com a localização do plano de usuário (UP), a sinalização relacionada ao posicionamento e suporte ao posicionamento pode ser realizada como parte de outros dados usando protocolos como o Protocolo de Internet (IP), o Protocolo de Controle de Transmissão (TCP) e o Protocolo de Datagrama de Usuário (UDP).

[0024] O Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP) definiu soluções de localização de planos de controle para dispositivos móveis que usam acesso via rádio de acordo com Sistema Global para Comunicações Móveis GSM

(2G), Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS) (3G), LTE (4G), e Novo Rádio (NR), também conhecido como Quinta Geração (5G). Essas soluções são definidas nas Especificações Técnicas (TSs) da 3GPP 23.271 (parte comum para 2G-4G), 43.059 (acesso GSM), 25.305 (acesso UMTS), 36.305 (acesso LTE) e 23.501 e 23.502 (acesso NR). A Aliança Móvel Aberta (OMA) definiu de maneira semelhante uma solução de localização UP, conhecida como Localização de Plano de Usuário Segura (SUPL), que pode ser usada para localizar um dispositivo móvel acessando uma série de interfaces de rádio que suportam acesso a pacotes IP, como o Serviço Geral de Rádio por Pacotes (GPRS) com GSM, GPRS com UMTS ou acesso por IP com LTE ou NR.

[0025] As soluções de localização CP e UP podem empregar um servidor de localização (LS) para dar suporte ao posicionamento. O LS pode ser parte de ou acessível por uma rede de atendimento ou por uma rede doméstica para um equipamento de usuário (UE) ou pode simplesmente ser acessível pela Internet ou por uma Intranet local. Se o posicionamento de um UE for necessário, um LS pode instigar uma sessão (por exemplo, uma sessão de localização de CP ou uma sessão SUPL) com o UE e coordenar medições de localização pelo UE e determinação de uma localização estimada do UE. Durante uma sessão de localização, um LS pode solicitar recursos de posicionamento do UE (ou o UE pode fornecê-los sem uma solicitação), pode fornecer dados de assistência ao UE (por exemplo, se solicitado pelo UE ou na ausência de um pedido) e pode solicitar uma estimativa de localização ou medições de localização ao UE, por exemplo para métodos de posição A-GNSS, OTDOA e/ou ID de

Célula Aprimorado (ECID). Os dados de assistência podem ser utilizados por um UE para ajudar a adquirir e medir sinais GNSS e/ou PRS (por exemplo, fornecendo características esperadas desses sinais, como frequência, hora prevista de chegada, codificação de sinal, sinal Doppler).

[0026] Em um modo de operação baseado no UE, os dados de assistência podem ser utilizados por um UE para ajudar a determinar uma estimativa de localização do UE a partir de medições de localização obtidas pelo UE (por exemplo, se os dados de assistência fornecerem dados de efemérides de satélite no caso do posicionamento A-GNSS ou localizações da estação base e outras características da estação base, como o tempo PRS no caso de posicionamento terrestre usando OTDOA).

[0027] Em um modo alternativo de operação assistida por UE, um UE pode retornar medições de localização para um LS que pode determinar uma localização estimada do UE com base nessas medições e em outros dados disponíveis (por exemplo, dados de efemérides de satélite para localização GNSS ou estação base características, incluindo localizações da estação base e, possivelmente, tempo do PRS no caso de posicionamento terrestre usando OTDOA).

[0028] Em um modo de operação autônomo, um UE pode fazer medições relacionadas à localização sem quaisquer dados de assistência ao posicionamento de um LS e pode computar ainda mais uma localização ou uma alteração na localização sem quaisquer dados de assistência ao posicionamento de um LS. Os métodos de posição que podem ser usados em um modo independente incluem GPS e GNSS (por

exemplo, se um UE obtém dados orbitais de satélite a partir de dados de navegação transmitidos via broadcast pelos próprios satélites GPS e GNSS), bem como sensores. Observe-se que os termos “dados de assistência ao posicionamento”, “dados de assistência à localização” e “dados de assistência” (AD) são usados aqui como sinônimos para se referir a dados que podem ser fornecidos a um dispositivo móvel via broadcast ou por meios de ponto a ponto (por exemplo, de um LS) para ajudar o dispositivo móvel a obter medições de localização (também conhecidas como medições de posicionamento) e/ou calcular uma estimativa de localização a partir de medições de posicionamento.

[0029] No caso de localização de 3GPP CP, um LS pode ser um Centro de Localização Móvel de Serviço Evoluído (E-SMLC) no caso de acesso LTE, um SMLC (SAS) independente no caso de acesso UMTS, um Centro de Localização Móvel de Serviço (SMLC), no caso de acesso GSM, ou uma Função de Gerenciamento de Localização (LMF), no caso de acesso NR. No caso de localização OMA SUPL, um LS pode ser uma Plataforma de Localização de SUPL (SLP) que pode atuar como qualquer um dos seguintes: (i) uma SLP doméstica (H-SLP) se estiver dentro ou associada à rede doméstica de um UE ou se fornecer uma assinatura permanente a um UE para serviços de localização; (ii) uma SLP descoberta (D-SLP) se estiver dentro ou associada a alguma outra rede (não residencial) ou se não estiver associada a nenhuma rede; (iii) uma SLP de Emergência (E-SLP) se oferecer suporte à localização para uma chamada de emergência provocada pelo UE; ou (iv) uma SLP visitada (V-SLP) se estiver dentro ou associada a uma rede de atendimento ou a uma área local atual de um UE.

[0030] Durante uma sessão de localização, um LS e UE podem trocar mensagens definidas de acordo com algum protocolo de posicionamento, a fim de coordenar a determinação de uma localização estimada. Os possíveis protocolos de posicionamento podem incluir, por exemplo, o Protocolo de Posicionamento LTE (LPP) definido pelo 3GPP no 3GPP TS 36.355 e o protocolo de Extensões LPP (LPPE) definido pela OMA na OMA TSs OMA-TS-LPPE-V1_0, OMA-TS-LPPE-V 1_1 e OMA-TS-LPPE-V2_0. Os protocolos LPP e LPPE podem ser usados em combinação em que uma mensagem LPP contém uma mensagem LPPE incorporada. Os protocolos LPP e LPPE combinados podem ser referidos como LPP/LPPE. LPP e LPP/LPPE podem ser usados para ajudar a oferecer suporte à solução de planos de controle 3GPP para acesso LTE; nesse caso, as mensagens LPP ou LPP/LPPE podem ser trocadas entre um UE e E-SMLC. As mensagens LPP ou LPP/LPPE podem ser trocadas entre um UE e E-SMLC por meio de uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) e um eNodeB em serviço para o UE. LPP e LPP/LPPE também podem ser usados para ajudar a suportar a solução OMA SUPL para muitos tipos de acesso sem fio que suportam mensagens IP (como NR, LTE e WiFi), em que as mensagens LPP ou LPP/LPPE são trocadas entre um Terminal Ativado por SUPL (SET), que é o termo usado para um UE com SUPL e uma SLP, e pode ser transportado dentro de mensagens SUPL, como dentro de uma mensagem SUPL POS ou SUPL POS INIT.

[0031] Um LS e uma estação base (por exemplo, um eNodeB para acesso LTE) podem trocar mensagens para permitir que o LS (i) obtenha medições de posição para um UE específico da estação base, ou (ii) obtenha informações

de localização da estação base não relacionada a um UE específico, como as coordenadas de localização de uma antena para a estação base, as células (por exemplo, identidades da célula) com suporte oferecido pelas estação base, o tempo da célula para a estação base e/ou parâmetros para sinais transmitidos pela estação base, como sinais PRS. No caso de acesso LTE, o protocolo LPP A (LPPa) definido no 3GPP TS 36.455 pode ser usado para transferir essas mensagens entre uma estação base que é um eNodeB e um LS que é um E-SMLC.

[0032] Durante uma sessão de localização com um UE, um LS pode precisar enviar dados de assistência ao UE para ajudá-lo a obter medições de localização solicitadas e/ou uma estimativa de localização, conforme discutido acima. No entanto, pode ser mais eficiente enviar dados de assistência à localização para muitos UEs via broadcast, em vez de enviar dados de assistência à cada UE individual por meios de ponto a ponto (por exemplo, usando LPP). No entanto, quando um LS tem uma sessão de localização com qualquer UE em particular, o LS pode não saber que tipos de dados de assistência à localização o UE pode ser capaz de receber via broadcast. Isso pode levar o LS a enviar muito poucos dados de assistência ao UE por meios de ponto a ponto (por exemplo, se o LS assumir que o UE é capaz de receber mais dados de assistência via broadcast do que o UE é capaz de receber) ou enviar excesso de dados de assistência por meios de ponto a ponto (por exemplo, se o LS assumir que o UE é capaz de receber menos dados de assistência via broadcast do que o UE é capaz de receber). Além disso, o LS nem sempre permite a transmissão via

broadcast de dados de assistência necessários aos UEs e/ou pode ativar a transmissão via broadcast de dados de assistência que não são necessários aos UEs. As técnicas discutidas aqui abordam esses vários problemas.

[0033] A figura 1A é um diagrama que ilustra um sistema de comunicação 100 para suporte de localização de um equipamento de usuário (UE) 102 que oferece suporte e está usando atualmente o acesso via rádio de Evolução a Longo Prazo (LTE) (também conhecido como LTE de banda larga) ou Internet das Coisas de Banda Estreita (NB-IoT) acesso via rádio (também conhecido como LTE de banda estreita), em que NB-IoT e LTE podem ser os definidos pelo 3GPP - por exemplo no 3GPP TS 36.300. O sistema de comunicação 100 pode ser referido como um Sistema de Pacote Evoluído (EPS). Como ilustrado, o sistema de comunicação 100 pode incluir o UE 102, um Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS), Acesso à Rádio Terrestre (E-UTRA) de Rede (E-UTRAN) 120, e um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC) 130. O E-UTRAN 120 e o EPC 130 podem fazer parte de uma Rede Móvel Terrestre Pública Visitada (VPLMN) que é uma rede de atendimento ao UE 102 e se comunica com uma Rede Móvel Terrestre Pública Doméstica (HPLMN) 140 para o UE 102. O E-UTRAN VPLMN 120, o EPC VPLMN 130 e/ou o HPLMN 140 podem se interconectar com outras redes. Por exemplo, a Internet pode ser usada para transportar mensagens de e para redes diferentes, como o HPLMN 140 e o EPC VPLMN 130. Por simplicidade, essas redes, entidades e interfaces associadas não são mostradas. Como mostrado, o sistema de comunicação 100 fornece serviços de comutação de pacotes para o UE 102. No entanto, como os especialistas na técnica

prontamente apreciarão, os vários conceitos apresentados ao longo desta divulgação podem ser estendidos às redes que fornecem serviços de comutação de circuitos.

[0034] O UE 102 pode compreender qualquer dispositivo eletrônico configurado para acesso via rádio NB-IoT e/ou LTE, por exemplo. O UE 102 pode ser referido como um dispositivo, um dispositivo sem fio, um terminal móvel, um terminal, uma estação móvel (MS), um dispositivo móvel, um SET ou como outro nome e pode corresponder a (ou fazer parte de) um relógio inteligente, óculos digitais, monitor de fitness, carro inteligente, dispositivo inteligente, telefone celular, smartphone, laptop, tablet, PDA, dispositivo de rastreamento, dispositivo de controle ou outro dispositivo móvel ou portátil. Um UE 102 pode compreender uma única entidade ou pode compreender várias entidades, como em uma rede de área pessoal em que um usuário pode empregar dispositivos de E/S de áudio, vídeo e/ou dados e/ou sensores corporais e um modem com ou sem fio. Normalmente, embora não necessariamente, um UE 102 pode suportar comunicação sem fio com um ou mais tipos de Rede de Longa Distância Sem Fio (WWAN), como uma WWAN que suporta o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), CDMA de Banda Larga (WCDMA), Evolução de Longo Prazo (LTE), Internet das Coisas de Banda Estreita (NB-IoT), Comunicação Avançada Tipo Máquina (eMTC), também chamada de categoria LTE M1 (LTE-M), Dados em Pacotes de Alta Taxa (HSPD), Novo Rádio (NR), WiMax, etc. EPC VPLMN 130 combinado com E-UTRAN VPLMN 120 e HPLMN 140 podem ser exemplos de uma WWAN. Um UE 102 também pode suportar comunicação sem fio com um ou mais

tipos de Rede de Área Local Sem Fio (WLAN), como uma WLAN compatível com WiFi IEEE 802.11 (também conhecido como Wi-Fi) ou Bluetooth® (BT). O UE 102 também pode suportar a comunicação com um ou mais tipos de rede com cabo, como por exemplo, usando uma Linha de Assinante Digital (DSL) ou cabo de pacote. Embora a figura 1A mostre apenas um UE 102, pode haver muitos outros UEs que podem cada um corresponder ao UE 102.

[0035] O UE 102 pode entrar em um estado conectado com uma rede de comunicação sem fio que pode incluir o E-UTRAN 120. Em um exemplo, o UE 102 pode se comunicar com uma rede de comunicação celular transmitindo sinais sem fio para e/ou recebendo sinais sem fio de um transceptor celular, como um nó B evoluído (eNodeB ou eNB) 104 no E-UTRAN 120. O E-UTRAN 120 pode incluir um ou mais eNBs adicionais 106. O eNB 104 fornece terminações de protocolo de plano de usuário e plano de controle em direção ao UE 102. O eNB 104 pode compreender um eNB de serviço para UE 102 e também pode ser referido como uma estação base, um transceptor de estação base, uma estação base de rádio, um transceptor de rádio, um controlador de rede de rádio, uma função transceptora, um subsistema de estação base (BSS), um conjunto de serviço estendido (ESS) ou por alguma outra terminologia adequada. O UE 102 também pode transmitir sinais sem fio para, ou receber sinais sem fio de um transceptor local (não mostrado na figura 1A como um ponto de acesso (AP), femtocélula, Estação Base Doméstica, estação base de célula pequena, Nó B Doméstico (HNB) ou eNodeB Doméstico (HeNB), que pode fornecer acesso a uma rede local sem fio (WLAN, por exemplo, rede IEEE

802.11), uma rede de área pessoal sem fio (WPAN, por exemplo, rede Bluetooth) e/ou uma rede celular (por exemplo, uma rede LTE ou outra rede de área ampla sem fio, como as discutidas no próximo parágrafo). Obviamente, deve-se entender que esses são apenas exemplos de redes que podem se comunicar com um dispositivo móvel por um link sem fio, e a matéria reivindicada não é, assim, limitada.

[0036] Exemplos de tecnologias de rede que podem suportar comunicação sem fio incluem NB-IoT e LTE, mas podem incluir ainda GSM, CDMA, WCDMA, HRPD, eMTC e 5G NR. NB-IoT, GSM, WCDMA, LTE, eMTC e NR são tecnologias definidas por 3GPP. CDMA e HRPD são tecnologias definidas pelo Projeto de Parceria da Terceira Geração 2 (3GPP2). Transceptores celulares, como eNBs 104 e 106, podem compreender implantações de equipamentos que fornecem acesso de assinante a uma rede de telecomunicações sem fio para um serviço (por exemplo, sob um contrato de serviço). Aqui, um transceptor celular pode executar funções de uma estação base celular no atendimento a dispositivos de assinante dentro de uma célula determinada com base, pelo menos em parte, em um intervalo no qual o transceptor celular é capaz de fornecer serviço de acesso.

[0037] Os eNBs 104 e 106 podem ser conectados por uma interface (por exemplo, a interface 3GPP S1) ap EPC VPLMN 130. O EPC 130 inclui uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 108 e um Serviço Gateway (SGW) 112 através do qual os dados (por exemplo, pacotes de Protocolo de Internet (IP)) para e do UE 102 podem ser transferidos. A MME 108 pode ser a MME de serviço para o UE 102 e é então que o nó de controle que processa a sinalização entre o UE

102 e o EPC 130 e oferece suporte à ligação e à conexão de rede do UE 102, mobilidade do UE 102 (por exemplo, via transferência entre células de rede), além de estabelecer e liberar portadores de dados em nome do UE 102. Geralmente, a MME 108 fornece gerenciamento de portadora e conexão para o UE 102 e pode ser conectado ao SGW 112, aos eNBs 104 e 106, a um Centro de Localização Móvel de Serviço Evoluído (E-SMLC) 110 e a um Centro de Localização Móvel de Gateway Visitado (V-GMLC) 116 no EPC VPLMN 130.

[0038] O E-SMLC 110 pode oferecer suporte à localização do UE 102 usando a solução de localização do plano de controle (CP) do 3GPP definida nas especificações técnicas 3GPP (TSs) 23.271 e 36.305. O V-GMLC 116, que também pode ser referido simplesmente como um Centro de Localização Móvel de Gateway (GMLC) 116, pode fornecer acesso em nome de um cliente externo (por exemplo, cliente externo 150) ou outra rede (por exemplo, HPLMN 140) para a localização do UE 102. O cliente externo 150 pode compreender um servidor da web ou aplicativo remoto que pode ter alguma associação com o UE 102 (por exemplo, pode ser acessado por um usuário do UE 102 via E-UTRAN VPLMN 120, EPC VPLMN 130 e HPLMN 140) ou pode ser um servidor, aplicativo ou sistema de computador que fornece um serviço de localização para outro usuário ou usuários que pode incluir a obtenção e o fornecimento da localização do UE 102 (por exemplo, para habilitar um serviço como amigo ou localizador relativo, rastreamento de ativos ou localização de crianças ou animais de estimação).

[0039] O E-SMLC 110 pode ser conectado ou ter acesso a uma ou mais estações de referência 171 que podem

fazer parte do EPC VPLMN 130 ou separadas do EPC VPLMN 130 (por exemplo, parte de uma rede de referência GNSS e pertencentes e operadas por um serviço fornecedor diferente do operador do EPC VPLMN 130). Uma estação de referência 171 pode compreender ou incluir um receptor GNSS configurado para adquirir, medir e decodificar sinais transmitidos por um ou mais GNSSs. Uma estação de referência 171 pode ser configurada para obter ou determinar dados orbitais e de temporização para Veículos de Satélite (SVs) 160 para um ou mais GNSSs e inferir informações para fatores ambientais que podem afetar a localização do GNSS, como atraso ionosférico e troposférico. Uma estação de referência 171 pode transferir informações determinadas para E-SMLC 110 - por exemplo, periodicamente ou sempre que as informações determinadas forem alteradas.

[0040] Como ilustrado, o HPLMN 140 inclui um Centro de Localização Móvel de Gateway Doméstico (H-GMLC) 148 que pode ser conectado ao V-GMLC 116 (por exemplo, via Internet), bem como uma Rede Gateway de Dados por Pacote (PDG) 114 que pode estar conectada ao SGW 112 (por exemplo, via a Internet). O PDG 114 pode fornecer ao UE 102 alocação de endereços de Protocolo da Internet (IP) e acesso a IP e outros dados para redes externas (por exemplo, a Internet) e para clientes externos (por exemplo, cliente externo 150) e servidores externos, bem como outras transferências de dados relacionadas às funções. Em alguns casos, o PDG 114 pode estar localizado no EPC VPLMN 130 e não no HPLMN 140 quando o UE 102 recebe uma quebra de IP local. O PDG 114 pode ser conectado a um servidor de localização, como o H-

SLP 118. O H-SLP 118 pode oferecer suporte à solução de localização SUPL UP definida pelo OMA e pode suportar serviços de localização para o UE 102 com base em informações de assinatura do UE 102 armazenadas no H-SLP 118. Em algumas formas de realização do sistema de comunicação 100, uma SLP descoberta (D-SLP) ou SLP de emergência (E-SLP) (não mostrado na figura 1a), ou acessível a partir do EPC VPLMN 130, pode ser usada para localizar o UE 102 usando a solução SUPL UP.

[0041] O H-GMLC 148 pode ser conectado a um Servidor de Assinante Doméstico (HSS) 145 para UE 102, que é um banco de dados central que contém informações relacionadas ao usuário e relacionadas à assinatura do UE 102. O H-GMLC 148 pode fornecer acesso à localização para o UE 102 em nome de clientes externos, como cliente externo 150. Um ou mais dos H-GMLC 148, PDG 114 e H-SLP 118 podem ser conectados ao cliente externo 150, por exemplo, através de outra rede, como a Internet. Em alguns casos, um GMLC solicitante (R-GMLC) localizado em outro PLMN (não mostrado na figura 1A) pode ser conectado ao H-GMLC 148 (por exemplo, através da Internet) a fim de fornecer acesso à localização ao UE 102 em nome de clientes externos conectados ao R-GMLC. O R-GMLC, H-GMLC 148 e V-GMLC 116 podem suportar o acesso à localização no UE 102 usando a solução de 3GPP CP definida em 3GPP TS 23.271.

[0042] Deve ser entendido que enquanto uma rede VPLMN (compreendendo E-UTRAN VPLMN 120 e EPC VPLMN 130) e um HPLMN 140 separado são ilustrados na figura 1A, ambos os PLMNs (redes) podem ser a mesma PLMN. Nesse caso, (i) o H-SLP 118, PDG 114 e HSS 145, pode estar na mesma rede (EPC)

que a MME 108 e (ii) o V-GMLC 116 e o H-GMLC 148 podem compreendem o mesmo GMLC.

[0043] Em implementações particulares, o UE 102 pode ter recursos de circuito e processamento capazes de obter medições relacionadas à localização (também conhecidas como medições de localização), como medições de sinais recebidos do GPS ou outro Sistema de Posicionamento por Satélite (SPS) Svs 160, medições para transceptores celulares, como eNBs 104 e 106, e/ou medições para transceptores locais. O UE 102 pode ainda ter recursos de circuito e processamento capazes de computar uma posição fixa ou localização estimada do UE 102 com base nessas medições relacionadas à localização. Em algumas implementações, as medições relacionadas à localização obtidas pelo UE 102 podem ser transferidas para um servidor de localização, como o E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184 (descrito posteriormente na figura 1B), após o qual o servidor de localização pode estimar ou determinar uma localização para o UE 102 com base nas medições.

[0044] As medições relacionadas à localização obtidas pelo UE 102 podem incluir medições de sinais recebidos dos SVs 160 que fazem parte de um SPS ou Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), como GPS, GLONASS, Galileo ou Beidou e/ou podem incluir medições de sinais recebido de transmissores terrestres fixados em locais conhecidos (por exemplo, como eNB 104, eNB 106 ou outros transceptores locais). O UE 102 ou um servidor de localização separado (por exemplo, E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184) pode então obter uma estimativa de localização para o UE 102 com base nessas medições relacionadas à

localização usando qualquer um dos vários métodos de posição, como por exemplo, GNSS, GNSS assistido por UE (A-GNSS), Trilateração Avançada de Link Direto (AFLT), Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA), ID de Célula Aprimorado (ECID), WLAN (também conhecido como posicionamento WiFi) ou combinações dos mesmos. Em algumas dessas técnicas (por exemplo, A-GNSS, AFLT e OTDOA), pseudoalcances ou diferenças de tempo podem ser medidos pelo UE 102 em relação a três ou mais transmissores terrestres fixados em locais conhecidos ou em relação a quatro ou mais SVs com dados orbitais precisamente conhecidos, ou combinações dos mesmos, com base, pelo menos em parte, em sinais piloto, sinais de referência de posicionamento (PRS) ou outros sinais relacionados ao posicionamento transmitidos pelos transmissores ou SVs e recebidos no UE 102. Aqui, servidores de localização, como E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184, podem ser capazes de fornecer dados de assistência ao posicionamento ao UE 102, incluindo, por exemplo, informações sobre sinais a serem medidos pelo UE 102 (por exemplo, tempo de sinal esperado, codificação de sinal, frequências de sinal, sinal Doppler), localizações e/ou identidades de transmissores terrestres e/ou informações de sinal, tempo e orbital para GNSS Svs para facilitar técnicas de posicionamento como A-GNSS, AFLT, OTDOA e ECID. A facilitação pode incluir melhorar a aquisição do sinal e a precisão da medição pelo UE 102 e/ou, em alguns casos, permitir que o UE 102 calcule sua localização estimada com base nas medições de localização. Por exemplo, um servidor de localização pode compreender um almanaque (por exemplo, um Almanaque de Estação Base (BSA))

que indica os locais e identidades de transceptores e transmissores celulares (por exemplo, eNBs 104 e 106) e/ou transceptores e transmissores locais em uma região específica ou regiões como uma localização específica, e ainda pode conter informações descritivas dos sinais transmitidos por esses transceptores e transmissores, como potência do sinal, tempo do sinal, largura de banda do sinal, codificação do sinal e/ou frequência do sinal.

[0045] No caso de uma ECID, um UE 102 pode obter medições da força do sinal (por exemplo, recebida indicação de intensidade do sinal (RSSI) ou sinal de referência de potência recebida (RSRP) para sinais recebidos de transceptores celulares (por exemplo, eNBs 104, 106) e/ou transceptores locais e/ou podem obter uma relação sinal/ruído (S/N), referência de qualidade de sinal recebido (RSRQ) ou um tempo de propagação de sinal de ida e volta (RTT) entre o UE 102 e um transceptor celular (por exemplo, eNB 104 ou 106) ou um transceptor local. Um UE 102 pode transferir essas medições para um servidor de localização, como E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184, para determinar uma localização para o UE 102 ou, em algumas implementações, o UE 102 pode usar essas medições em conjunto com os dados de assistência ao posicionamento (por exemplo, dados de almanaque terrestre ou dados de GNSS SV, como informações do Almanaque GNSS e/ou GNSS efêmero) recebidos do servidor de localização para determinar uma localização para o UE 102.

[0046] No caso de OTDOA, o UE 102 pode medir uma Diferença de Tempo de Sinal de Referência (RSTD) entre sinais, como um Sinal de Referência de Posição (PRS) ou

Sinal de Referência Específico de Célula (CRS), recebido de transceptores ou estações base próximos (por exemplo, eNBs 104 e 106). Uma medição de RSTD pode fornecer a diferença do tempo de chegada entre sinais (por exemplo, CRS ou PRS) recebidos no UE 102 de dois transceptores diferentes (por exemplo, um RSTD entre sinais recebidos do eNB 104 e do eNB 106). O UE 102 pode retornar os RSTDs medidos para um servidor de localização (por exemplo, E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184) que pode calcular uma localização estimada para o UE 102 com base em locais conhecidos e tempo de sinal conhecido para os transceptores medidos. Em algumas implementações da OTDOA, os sinais usados para medições de RSTD (por exemplo, sinais PRS ou CRS) podem ser precisamente sincronizados pelos transceptores ou transmissores para um tempo universal comum, como o tempo do GPS ou o tempo universal coordenado (UTC), por exemplo, usando um GPS receptor em cada transceptor ou transmissor para obter com precisão o tempo universal comum.

[0047] Uma estimativa de uma localização de um UE 102 pode ser referida como localização, estimativa de localização, correção de localização, correção, posição, estimativa de posição ou correção de posição e pode ser geodésica, fornecendo assim coordenadas de localização para o UE 102 (por exemplo, latitude e longitude) que podem ou não incluir um componente de altitude (por exemplo, altura acima do nível do mar, altura acima ou profundidade abaixo do nível do solo, nível do piso ou nível do subsolo). Alternativamente, uma localização do UE 102 pode ser expressa como uma localização cívica (por exemplo, como um endereço postal ou a designação de algum ponto ou pequena

área em um edifício, como uma sala ou andar em particular). Uma localização de um UE 102 também pode incluir uma incerteza e pode ser expressa como uma área ou volume (definido geodeticamente ou de forma cívica) dentro do qual se espera que o UE 102 esteja localizado com alguma probabilidade ou nível de confiança dado ou padrão (por exemplo, 67% ou 95%). Uma localização de um UE 102 pode ainda ser uma localização absoluta (por exemplo, definida em termos de latitude, longitude e possivelmente altitude e/ou incerteza) ou pode ser uma localização relativa compreendendo, por exemplo, uma distância e direção ou relativos X, Y (e Z) coordenados definidos em relação a alguma origem em uma localização absoluta conhecida ou em alguma localização anterior para o UE 102. Na descrição aqui contida, o uso do termo localização pode compreender qualquer uma dessas variantes, a menos que indicado de outra forma. As medições (por exemplo, obtidas pelo UE 102 ou por outra entidade como eNB 104) que são usadas para determinar (por exemplo, calcular) uma estimativa de localização para o UE 102 podem ser referidas como medições, medições de localização, medições relacionadas a localização, medições de posicionamento ou medições de posição e o ato de determinar uma localização para o UE 102 pode ser referido como posicionamento do UE 102 ou localização do UE 102.

[0048] De acordo com uma forma de realização, o sistema de comunicação 100 pode ser configurado para fornecer dados de assistência ao posicionamento em mensagens via broadcast de downlink para dispositivos UE, como UE 102. Por exemplo, os dados de assistência de

posicionamento podem ser transmitidos via broadcast em blocos de informações de sistema (SIBs) em mensagens de downlink dos eNBs 104 e 106. Além disso, os dados de assistência ao posicionamento que são transmitidos nos SIBs podem ser criptografados por chave (também conhecida como sendo criptografada). O UE 102 pode receber uma ou mais chaves de criptografia em mensagens diferentes das mensagens via broadcast para uso na decifragem dos dados de assistência ao posicionamento transmitidos via broadcast.

[0049] A **Figura 1B** mostra um diagrama de um sistema de comunicação 101, de acordo com uma modalidade alternativa à modalidade do sistema de comunicação 100 descrita acima com referência à figura 1A. No sistema de comunicação 101, UE 102, estação(s) de referência 171, SVs 160 e cliente externo 150 podem operar em conexão com os recursos de Quinta Geração (5G) do sistema de comunicação 101. De acordo com uma forma de realização, o sistema de comunicação 101 pode ser configurado para fornecer dados de assistência ao posicionamento em mensagens via broadcast de downlink para dispositivos UE, como UE 102. Por exemplo, os dados de assistência de posicionamento podem ser transmitidos via broadcast em blocos de informações de sistema (SIBs) em mensagens de downlink de gNBs 111. Além disso, os dados de assistência ao posicionamento que são transmitidos via broadcast nos SIBs podem ser criptografados por chave. O UE 102 pode receber uma ou mais chaves de criptografia em mensagens diferentes das mensagens via broadcast para uso na decifragem dos dados de assistência ao posicionamento transmitidos via broadcast.

[0050] O sistema de comunicação 101 pode ser

configurado para implementar a transmissão via broadcast de dados de assistência a partir de estações base. Aqui, o sistema de comunicação 101 compreende um UE 102 e componentes de uma rede de quinta geração (5G) compreendendo uma Rede de Acesso via rádio de Próxima Geração (NG-RAN) 135 e uma Núcleo de Rede 5G (5GCN) 180. Uma rede 5G também pode ser chamada de rede Novo Rádio (NR); NG-RAN 135 pode ser referido como uma Rede de Acesso via Rádio NR (RAN) ou como uma RAN 5G; e 5GCN 180 podem ser referidos como um Núcleo 5G de Próxima Geração (NGC). Nesse contexto, um “novo rádio 3GPP” significa uma estação base configurada para implementar partes de um serviço 5G ou NR ou um serviço compatível com 5G ou NR. O sistema de comunicação 101 pode ainda utilizar informações dos SVs 160 para um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) como GPS, GLONASS, Galileo ou Beidou. Componentes adicionais do sistema de comunicação 101 são descritos abaixo. O sistema de comunicação 101 pode incluir componentes adicionais ou alternativos.

[0051] Deve notar-se que a figura 1B fornece apenas uma ilustração generalizada de vários componentes, alguns ou todos os quais podem ser utilizados conforme apropriado, e cada um dos quais pode ser duplicado ou omitido conforme necessário. Especificamente, embora apenas um UE 102 seja ilustrado, será entendido que muitos UEs (por exemplo, centenas, milhares, milhões, etc.) podem utilizar o sistema de comunicação 101. Da mesma forma, o sistema de comunicação 101 pode incluir um número maior ou menor de SVs 160, gNBs 111, clientes externos 150 e/ou outros componentes. As conexões ilustradas que conectam os

vários componentes no sistema de comunicação 101 incluem conexões de dados e sinalização que podem incluir componentes adicionais (intermediários), conexões físicas diretas ou indiretas e/ou sem fio, e/ou redes adicionais. Além disso, os componentes podem ser reorganizados, combinados, separados, substituídos e/ou omitidos, dependendo da funcionalidade desejada.

[0052] As estações base (BSs) no NG-RAN 135 mostrado na figura 1B compreendem as Bs do nó NR, também conhecidas como gNBs, 111-1, 111-2 e 111-3 (coletiva e genericamente aqui referidas como gNBs 111). Pares de gNBs 111 em NG-RAN 135 podem ser conectados um ao outro - por exemplo, diretamente, como mostrado na figura 1B ou indiretamente via outros gNBs 111. O acesso à rede 5G é fornecido ao UE 102 via comunicação sem fio entre o UE 102 e um ou mais dos gNBs 111, que podem fornecer acesso de comunicações sem fio ao 5GCN 180 em nome do UE 102 usando 5G. Na figura 1B, presume-se que o gNB de serviço para o UE 102 seja gNB 111-1, embora outros gNBs (por exemplo, gNB 111-2 e / ou gNB 111-3) possam atuar como um gNB de serviço se o UE 102 se mover para outra localização ou puder atuar como um gNB secundário para fornecer largura de banda adicional ao UE 102. Alguns gNBs 111 na figura (por exemplo, gNB 111-2 ou gNB 111-3) podem ser configurados para funcionar como beacons somente de posicionamento que podem transmitir sinais (por exemplo, sinais PRS) e/ou transmitir dados de assistência para ajudar no posicionamento do UE 102, mas podem não receber sinais do UE 102 ou de outros UEs.

[0053] Em algumas implementações, o NG-RAN 135

pode incluir um ou mais eNBs de próxima geração (ng-eNBs, não mostrados na figura 1B) que podem fornecer acesso via rádio LTE ao UE 102 e conectividade do UE 102 a elementos em 5GCN 180 (por exemplo, AMF 182) e/ou ao cliente externo 150. Um ng-eNB no NG-RAN 135 pode ser conectado a um ou mais outros ng-eNBs no NG-RAN 135, a um ou mais gNBs 111 e/ou à AMF 182.

[0054] Como observado, enquanto a figura 1B representa nós configurados para se comunicar de acordo com os protocolos de comunicação 5G, nós configurados para se comunicar de acordo com outros protocolos de comunicação, como, por exemplo, protocolos LTE, podem ser utilizados. Tais nós, configurados para se comunicar usando protocolos diferentes, podem ser controlados, pelo menos em parte, pelo 5GCN 180. Assim, o NG-RAN 135 pode incluir qualquer combinação de gNBs, eNBs, ng-eNBs ou outros tipos de estações base ou pontos de acesso.

[0055] Os gNBs 111 podem se comunicar com uma Função de Gerenciamento de Acesso e Mobilidade (AMF) 182, que, para a funcionalidade de posicionamento, se comunica com uma Função de Gerenciamento de Localização (LMF) 184. A AMF 182 pode suportar o registro e a mobilidade do UE 102, incluindo acesso à célula, alteração e transferência de células e pode participar no suporte a uma conexão de sinalização ao UE 102 e possivelmente portadores de dados e voz para o UE 102. A LMF 184 pode suportar o posicionamento do UE 102 quando o UE acessa o NG-RAN 135 e pode suportar procedimentos/métodos de posição como GNSS assistido por UE (A-GNSS), Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA), Cinemática em Tempo Real (RTK), Posicionamento por Ponto

Preciso (PPP), GNSS diferencial (DGNSS), ID de Célula Aprimorado (ECID), tempo de propagação do sinal de ida e volta (RTT), ângulo de partida (AOD), ângulo de chegada (AOA) e outros métodos de posição. A LMF 184 também pode processar solicitações de serviços de localização para o UE 102, por exemplo, recebidos da AMF 182. Em algumas formas de realização, um nó/sistema que implementa a LMF 184 pode adicional ou alternativamente implementar outros tipos de módulos de suporte de localização, como um Centro de Localização Móvel de Serviço Evoluído (E-SMLC) ou uma Localização de Plano de Usuário Segura (SUPL) Plataforma de Localização (SLP). Deve-se notar que, em algumas formas de realização, pelo menos parte da funcionalidade de posicionamento (incluindo derivação da localização do UE 102) pode ser realizada no UE 102 (por exemplo, usando medições de sinal para sinais transmitidos por nós sem fio e dados de assistência fornecidos ao UE 102).

[0056] O Centro de Localização Móvel de Gateway (GMLC) 186 pode suportar uma solicitação de localização para o UE 102 recebida de um cliente externo 150 e pode encaminhar essa solicitação de localização à AMF 182 para encaminhamento pela AMF 182 à LMF 184 ou pode encaminhar a solicitação de localização diretamente para a LMF 184. Uma resposta de localização da LMF 184 (por exemplo, contendo uma estimativa de localização para o UE 102) pode ser similarmente retornada ao GMLC 186, diretamente ou via AMF 182, e o GMLC 186 pode então retornar a resposta de localização (por exemplo, contendo a localização estimativa) para o cliente externo 150. O GMLC 186 é mostrado conectado à AMF 182 e à LMF 184, mas apenas uma

dessas conexões pode ser suportada pelo 5GCN 180 em algumas implementações. Um Gerenciamento de Dados Unificado (UDM) 188 pode armazenar dados de assinatura para o UE 102 no caso em que 5GCN 180 faz parte de um HPLMN para UE 102 e pode executar funções semelhantes ao HSS 145 no sistema de comunicação 100.

[0057] Como será ilustrado na figura 1B, a LMF 184 e os gNBs 111 podem se comunicar usando um Protocolo de Posicionamento NR A (que pode ser referido como NRPPa), que pode ser semelhante ao Protocolo de Posicionamento LTE A (LPPa) e definido no 3GPP TS 38.445. Aqui, as mensagens de NRPPa podem ser transferidas entre os gNBs 111 e a LMF 184 via AMF 182. Como será ilustrado na figura 1B, LMF 184 e UE 102 podem se comunicar usando LPP, em que as mensagens LPP são transferidas entre o UE 102 e a LMF 184 via AMF 182 e um serviço gNB 111-1 para UE 102. Por exemplo, as mensagens LPP podem ser transferidas entre a LMF 184 e a AMF 182 usando operações de serviço baseadas no Protocolo de Transferência de Hipertexto (HTTP), e podem ser transferidas entre a AMF 182 e o UE 102 usando um protocolo de Extrato de Não-Acesso ao 5G (NAS). Em algumas formas de realização, o LPP pode ser substituído ou aumentado por um protocolo de posicionamento de NR (NRPP ou NPP). O protocolo LPP (e/ou NPP ou NRPP) pode ser usado para oferecer suporte ao posicionamento do UE 102 usando métodos de posição baseados em UE e/ou assistidos por UE, como A-GNSS, RTK, OTDOA, ECID, RTT, AOD ou AOA. O protocolo NRPPa pode ser usado para apoiar o posicionamento do UE 102 usando métodos de posição baseados em rede, como ECID (quando usado com medições obtidas por um gNB 111) e/ou

pode ser usado pela LMF 184 para obter informações relacionadas à localização dos gNBs 111, como parâmetros que definem a transmissão do PRS a partir dos gNBs 111 e as coordenadas de localização dos gNBs 111.

[0058] Quando o NG-RAN 135 inclui um ou mais ng-eNBs, um ng-eNB no NG-RAN 135 pode se comunicar com a LMF 184 usando NRPPa e/ou pode permitir a transferência de mensagens LPP (e/ou NPP ou NRPP) entre UE 102 e LMF 184 via ng-eNB e AMF 182. Um ng-eNB no NG-RAN 135 também pode transmitir via broadcast dados de assistência ao posicionamento para UEs como o UE 102.

[0059] As informações fornecidas pelos gNBs 111 (ou por ng-eNBs em NG-RAN 135) à LMF 184 usando NRPPa podem incluir informações de tempo e configuração para coordenadas de transmissão e localização de PRS dos gNBs 111 (ou ng-eNBs). A LMF 184 pode então fornecer algumas ou todas essas informações ao UE 102 como dados de assistência em uma mensagem LPP (e/ou NPP ou NRPP) via NG-RAN 135 e 5GCN 180.

[0060] Uma mensagem LPP (e/ou NPP ou NRPP) enviada da LMF 184 para o UE 102 pode instruir o UE 102 a fazer qualquer uma de uma variedade de coisas, dependendo da funcionalidade desejada. Por exemplo, uma mensagem LPP (e/ou NPP ou NRPP) pode conter uma instrução para o UE 102 obter medições para GNSS (ou A-GNSS), LAN sem fio, ECID e/ou OTDOA (ou algum outro método de posicionamento). No caso de OTDOA, a mensagem LPP (e/ou NPP ou NRPP) pode instruir o UE 102 a obter uma ou mais medições (por exemplo, medições de Diferença de Tempo de Sinal de Referência (RSTD) de sinais PRS transmitidos dentro de

células específicas suportadas por gNBs específicos 111 (ou suportadas por algum outro tipo de estação base). O UE 102 pode enviar as medições de volta para a LMF 184 em uma mensagem LPP (e/ou NPP ou NRPP) (por exemplo, dentro de uma mensagem NAS 5G) via o serviço gNB 111-1 e a AMF 182.

[0061] Nas formas de realização, LMF 184 pode codificar dados de assistência à localização e, opcionalmente, criptografar os dados de assistência à localização codificados e enviar os dados de assistência à localização codificados e opcionalmente criptografados para um gNB 111 ou um ng-eNB (por exemplo, usando NRPPa) para broadcast para UEs 102.

[0062] Nota-se que a descrição abaixo e as ilustrações nas figuras 2 a 9 do broadcast de dados de assistência ao posicionamento são principalmente direcionados para o sistema de comunicação de exemplo 100 da figura 1A. No entanto, a descrição e ilustração devem ser entendidas como aplicáveis também ao sistema de comunicação de exemplo 101 da figura 1B. Nesse caso, as referências abaixo a E-UTRAN 120, EPC 130, eNB 104, eNB 106, MME 108, E-SMLC 110, V-GMLC 116 e LPPa podem ser substituídas, respectivamente, por referências a NG-RAN 135, 5GCN 180, gNB 111-1 (ou um ng-eNB em NG-RAN 135), gNB 111-2 (ou gNB 111-3 ou um ng-eNB em NG-RAN 135), AMF 182, LMF 184, GMLC 186 e NRPPa.

[0063] A **Figura 2** mostra um exemplo de fluxo de sinalização 200 para transmitir dados de assistência ao posicionamento usando LTE como no sistema de comunicação 100. No estágio 1 no fluxo de sinalização 200, os vários elementos de dados de assistência para cada método de

posicionamento com suporte oferecido são coletados, processados e formatados no E-SMLC 110. Por exemplo, o E-SMLC 110 pode coletar dados (por exemplo, para GNSS, RTK e/ou OTDOA) da estação de referência 171 e/ou outras fontes (por exemplo, eNB 104, eNB 106, um servidor de Operações e Manutenção (O&M) (não mostrado na FIG 1A)). O E-SMLC 110 pode então codificar e opcionalmente codificar o conteúdo do bloco de informações do sistema (SIB). Por exemplo, a criptografia pode usar o algoritmo de Padrão de Criptografia Avançada (AES) de 128bits definido pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) nos Estados Unidos. Por exemplo, o modo contador do AES pode ser usado.

[0064] No estágio 2, as informações de dados de assistência codificadas e opcionalmente criptografadas são fornecidas ao eNB 104 (por exemplo, via MME 108) e a outros eNBs como o eNB 106 usando procedimentos LPPa. O E-SMLC 110 pode assumir que os dados de assistência fornecidos no estágio 2 são broadcast no estágio 3 pelo eNB 104 com base em um reconhecimento do eNB 104, na falta de resposta de erro do eNB 104, uma negociação anterior com o eNB 104 para broadcast o AD e/ou na configuração de rede (por exemplo, O&M) indicando isso.

[0065] No estágio 3, o eNB 104 inclui os dados de assistência recebidos nas mensagens do Bloco de Informações do Sistema (SIB) que podem ser para um protocolo de Controle de Recursos de Rádio (RRC) para acesso LTE, conforme definido no 3GPP TS 36.331. Os dados de assistência são broadcast (ou broadcasted) pelo eNB 104 (e por outros eNBs como o eNB 106) usando os Blocos de

Informações do Sistema (SIBs) O UE 102 pode aplicar um procedimento de aquisição de informações do sistema (por exemplo, definido no 3GPP TS 36.331) para adquirir as informações de dados de assistência que são broadcasted.

[0066] Em algumas implementações, um SIB contendo o posicionamento AD pode ser segmentado pelo E-SMLC 110 ou pelo eNB 104 antes do broadcast se o tamanho geral do SIB exceder o tamanho máximo da mensagem de Informações do Sistema (SI) (por exemplo, conforme definido para RRC no 3GPP TS 36.331). A segmentação pode envolver a fragmentação de um SIB em uma sequência de dois ou mais segmentos SIB, cada um broadcast em uma mensagem SI separada.

[0067] No estágio 4, e se pelo menos alguns dos dados de assistência à transmissão forem criptografados no estágio 2, o E-SMLC 110 fornece as chaves de criptografia (também conhecidas apenas como "chaves") usadas para a MME 108 e outras MMEs. Por exemplo, as chaves de criptografia podem ser fornecidas no estágio 4 usando uma mensagem do Protocolo de Aplicativo de Serviços de Localização (LCS-AP). As informações fornecidas para cada chave no estágio 4 podem incluir uma identificação dos SIBs aplicáveis, um valor da chave, um identificador da chave, uma área de aplicabilidade (por exemplo, um conjunto de Áreas de Rastreamento LTE) e um tempo (e/ou duração) de aplicabilidade da chave. **[0068]** No estágio 5, a MME 108 distribui as chaves para UEs adequadamente inscritos (por exemplo, UE 102) usando um procedimento de gerenciamento de mobilidade NAS (por exemplo, conforme definido em 3GPP TS 23.401 ou 3GPP TS 23.271), como Anexar, Atualizar Área de Rastreamento e/ou uma Solicitação de Serviço. Como

alternativa, um procedimento de Serviços Complementares pode ser usado para distribuir as chaves (por exemplo, uma Solicitação de Localização Originada de Dispositivo Móvel (MO-LR)). As chaves podem ser usadas por um UE (por exemplo, UE 102) para decifrar os dados de assistência em um broadcast de SIB no estágio 3 quando a criptografia é usada.

[0069] Um problema geral com uma funcionalidade de transmissão via broadcast de AD é que um servidor de localização normalmente não sabe quais tipos de AD possuem suporte pelos UEs que estão sendo atendidos atualmente em células diferentes na rede sem fio, se esses UEs estão inscritos para receber AD criptografados, ou quantos desses UEs existem em cada célula da rede. Isso pode levar à transmissão via broadcast ineficiente de AD em uma célula em que: (a) AD errados são transmitidos via broadcast na célula (por exemplo, a transmissão via broadcast de AD que não possuem suporte pelos UEs atualmente na célula ou a transmissão via broadcast de AD criptografados para UEs não assinados para receber AD criptografados); (b) AD corretos não são transmitidos via broadcast na célula (por exemplo, falha na transmissão via broadcast de AD com suporte oferecido pelos UEs ou falha na transmissão via broadcast de AD criptografados para UEs inscritos); (c) AD são transmitidos via broadcast quando há poucos ou nenhum UE na célula para receber os AD; e/ou (d) AD não são transmitidos via broadcast na célula quando há muitos UEs na célula para receber os AD (por exemplo, como em um estádio ou local esportivo quando um grande evento está acontecendo). Além disso, ao tentar obter, ou ajudar um UE a obter, uma

localização para um UE, um servidor de localização pode não saber quais AD precisam ser enviados ponto a ponto para o UE versus enviados via broadcast.

[0070] Uma solução para este problema em geral seria permitir que um UE forneça informações de funcionalidade a um servidor de localização para indicar um nível de suporte do UE para receber AD de localização via broadcast. As informações de funcionalidade, por exemplo, podem ser enviadas usando funcionalidades LPP (e/ou NPP ou NRPPA). Por exemplo, um ou mais dos seguintes recursos podem ser adicionados a LPP (e/ou NPP ou NRPP) para permitir que um UE envie esses recursos para um servidor de localização: (i) uma identificação de SIBs específicos que contêm AD transmitidos via broadcast que podem ser recebidos e decodificados por um UE; (ii) uma identificação de GNSSs específicos suportados por um UE para SIBs relacionados a GNSS e RTK identificados em (i); (iii) uma identificação de tipos particulares de AD que podem ser recebidos e decodificados por um UE usando broadcast; e/ou (iv) uma identificação de SIBs e/ou tipos específicos de AD que um UE pode receber atualmente de forma criptografada via broadcast (por exemplo, devido à obtenção de uma chave de criptografia da rede como no estágio 5 no fluxo de sinalização 200).

[0071] Um servidor de localização (LS) pode usar as informações de funcionalidade fornecidas pelos UEs para transmitir AD via broadcast com mais eficiência da seguinte maneira. Para uma sessão de localização com um UE, o LS pode enviar um AD ponto a ponto para o UE apenas se o AD não estiver sendo transmitidos via broadcast ou não tiver

suporte pelo UE usando o broadcast (por exemplo, para reduzir a quantidade de AD enviada ponto a ponto). Para sessões de localização com vários UEs, o LS pode selecionar AD específicos para enviar (ou não enviar) via broadcast quando muitos dos UEs indicam (ou não indicam) suporte para receber o AD específico via broadcast. Para sessões de localização com muitos UEs, um LS pode decidir se criptografa ou não tipos específicos de AD com base em um nível de suporte de criptografia indicado pelos UEs. Por exemplo, o LS pode decidir criptografar os AD enviados via broadcast somente quando muitos UEs indicarem suporte para criptografia. Para suporte de localização para muitos UEs por um longo período (por exemplo, algumas semanas, alguns meses ou um ano ou mais), um LS pode acumular estatísticas sobre o número de UEs que oferecem suporte ao broadcast de diferentes tipos de AD e o número de UEs que oferecem suporte à criptografia AD enviados via broadcast em diferentes áreas da rede (por exemplo, diferentes células ou áreas de rastreamento) e em diferentes horários do dia e diferentes dias da semana. O LS pode usar essas estatísticas para prever um uso ou demanda esperada para o broadcast de diferentes tipos de AD de localização em horários futuros e para diferentes áreas de rede. O LS pode então transmitir via broadcast os diferentes tipos de AD e com ou sem criptografia para corresponder a esse uso ou demanda esperada em áreas de rede específicas e em momentos específicos. O LS também pode determinar métodos de posição preferidos e modos de posição preferidos (por exemplo, com base no UE versus assistido por UE) a serem empregados para uma sessão de localização com qualquer UE em particular

localizado com base nas funcionalidades desse UE em particular para receber AD transmitidos via broadcast e os tipos de AD atualmente sendo transmitidos via broadcast. Por exemplo, um LS pode selecionar um método de posicionamento e um modo de posicionamento com suporte pelo AD atualmente sendo transmitido via broadcast em uma rede se os recursos específicos do UE indicarem que o UE específico é capaz de receber esses AD via broadcast. As técnicas acima podem melhorar a eficiência tanto do envio via broadcast de AD de localização quanto do suporte de sessões de localização com UEs individuais.

[0072] A **Figura 3** mostra um fluxo de sinalização 300, aplicável ao sistema de comunicação 100 mostrado na figura 1A, ilustrando a comunicação entre o UE 102 e o E-SMLC 110 que pode ocorrer de acordo com as técnicas aqui fornecidas. Pode-se notar que aqui, as mensagens são fornecidas de acordo com o protocolo LPP 3GPP como um exemplo. No entanto, as formas de realização não são assim limitadas (por exemplo, NPP, NRPP ou LPP/LPPE podem ser usadas em outra forma de realização).

[0073] No bloco 310 na figura 3, os dados de assistência à localização são transmitidos via broadcast por um ou mais eNBs (não mostrados na figura 3) e, no bloco opcional 312, chaves de criptografia são transferidas para o UE 102, como discutido na figura 2.

[0074] No bloco 315, uma sessão de localização para o UE 102 pode ser iniciada pelo E-SMLC 110 quando o E-SMLC 110 recebe uma solicitação de localização para o UE 102, por exemplo, do Cliente Externo 150 via GMLCs 116 e 148 e MME 108.

[0075] Na ação 320, o E-SMLC 110 pode opcionalmente solicitar informações das funcionalidades do UE 102 enviando uma mensagem de Solicitações de Funcionalidades do LPP para o UE 102. A mensagem de Solicitação de Funcionalidades do LPP pode, em algumas modalidades, incluir informações relacionadas ao broadcast de dados de assistência (AD) à localização (referidos aqui como AD de localização ou apenas como AD). As informações relacionadas ao broadcast do AD podem incluir (i) uma indicação de que o E-SMLC 110, ou uma LMF 184 associado, oferecem suporte ao broadcast de AD usando uma ou mais Tecnologias de Acesso via Rádio (RATs) (por exemplo, NB-IoT, LTE de banda larga, NR, E-UTRA conectado ao 5GCN) que também pode ser indicado, e/ou (ii) um pedido para que as funcionalidades do UE 102 recebam via broadcast AD de uma ou mais RATs. As informações relacionadas ao broadcast do AD podem ser incluídas como parte dos Elementos de Informações comuns (IEs) na mensagem de Solicitação de Funcionalidades do LPP como parte de um IE do método de posicionamento que é dedicado ao suporte ao broadcast de AD e/ou como parte dos IEs para métodos de posicionamento para os quais o AD enviado via broadcast pode ser instigado pelo E-SMLC 110.

[0076] Na ação 325, a informação de funcionalidade é fornecida pelo UE 102 em uma mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP enviada pelo UE 102 para o E-SMLC 110. A informação de funcionalidade pode ser fornecida pelo UE 102 em resposta à mensagem de Solicitações de Funcionalidade do LPP ou pode ser fornecida sem uma solicitação, caso em que a ação 320 pode não

ocorrer. A mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP pode ser enviada do UE 102 de acordo com o protocolo LPP e pode fornecer várias funcionalidades relacionadas à localização para o UE 102, como recursos para oferecer suporte aos diferentes métodos de posição, como A-GNSS, OTDOA, RTK, ECID, WLAN e funcionalidades para oferecer suporte às diferentes medições de localização e dados de assistência, etc. Além disso, como discutido acima, o UE 102 pode indicar um nível de suporte do UE para receber o AD de localização via broadcast (por exemplo, em resposta a uma solicitação das funcionalidades do UE 102 para receber o AD enviado via broadcast incluído na mensagem de Solicitação de Funcionalidades do LPP). Por exemplo, o UE 102 pode identificar um ou mais de: (i) Blocos de Informação do Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE 102 via broadcast, em que os SIBs compreendem um ou mais tipos de dados de assistência à localização; (ii) SIBs que podem ser recebidos pelo UE 102 via broadcast, em que os SIBs compreendem um ou mais tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada (por exemplo, e em que o UE 102 recebeu anteriormente uma chave de criptografia para permitir a decifragem); (iii) tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE 102 via broadcast; (iv) tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE 102 via broadcast (por exemplo, e em que o UE 102 recebeu anteriormente uma chave de criptografia para permitir a decifragem); (v) identificadores para uma ou mais chaves de criptografia anteriormente recebidas pelo UE 102, em que as chaves de criptografia permitem decifrar pelo UE 102 os

dados de assistência à localização recebidos via broadcast de forma criptografada pelo UE 102; e/ou (vi) uma funcionalidade do UE 102 de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast. O UE 102 pode ainda identificar um ou mais Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSSs) para os quais o UE 102 pode receber pelo menos um dos tipos de dados de assistência à localização identificados como com suporte pelos itens (i), (ii), (iii) ou (iv) descritos logo acima. O UE 102 pode ainda indicar uma RAT ou RATs atualmente acessíveis (ou atualmente disponíveis) ao UE 102, e nas quais os SIBs e/ou o AD de localização indicado como suportado pelo UE 102 nos itens (i) a (vi) acima são transmitidos via broadcast (por exemplo, por eNBs como eNB 104 e eNB 106). Essas indicações podem permitir que o E-SMLC 110 determine quais SIBs e/ou quais tipos de AD de localização o UE 102 pode receber atualmente via broadcast.

[0077] O nível de suporte do UE para receber o AD de localização via broadcast que é incluído pelo UE 102 na mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP na ação 325 (por exemplo, como descrito acima) pode ser incluído como parte de IEs comuns na mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP, como parte de um IE do método de posicionamento que é dedicado ao suporte do broadcast de AD e/ou como parte do IEs para métodos de posicionamento para os quais o broadcast de AD pode ser suportado pelo UE 102.

[0078] No bloco 328, o E-SMLC 110 pode determinar um ou mais métodos de posição a serem usados para localizar o UE 102 e os dados de assistência à localização a serem fornecidos ponto a ponto ao UE 102 com base, pelo menos em

parte, nas informações de funcionalidade recebidas do UE 102 na ação 325 e os dados de assistência à localização que estavam e/ou estão sendo transmitidos via broadcast no bloco 310. Tipicamente, o E-SMLC 110 pode apenas determinar o AD de localização a ser fornecido ponto a ponto quando o AD de localização não estiver sendo transmitido via broadcast ou não tiver suporte via broadcast pelo UE 102. Por exemplo, o E-SMLC 110 pode determinar quais tipos de AD fornecer ponto a ponto para o UE 102 com base em (i) os tipos de AD e o uso ou não uso de criptografia do AD que ocorreu ou está ocorrendo durante a transmissão via broadcast no bloco 310 e (ii) os tipos particulares de AD enviados via broadcast e o uso da criptografia do AD que pode ou não ser suportada pelo UE 102, conforme indicado pelo UE 102, nas informações de funcionalidade da ação 325. Assim, se o UE 102 indicar que não é capaz de receber um tipo específico de AD via broadcast que era anteriormente ou é atualmente transmitido via broadcast no bloco 310, o E-SMLC 110 pode selecionar fornecer esse tipo de AD ao UE 102 por ponto a ponto. Por outro lado, se o UE 102 indicar que é capaz de receber tipos específicos de AD via broadcast que eram anteriormente ou atualmente são enviados via broadcast no bloco 310, o E-SMLC 110 não precisará fornecer esses tipos de AD novamente ao UE 102 por ponto a ponto, reduzindo assim a quantidade de AD que é transmitida ponto a ponto. O E-SMLC 110 também pode determinar métodos de posição preferidos e modos de posição preferidos (por exemplo, com base em UE versus assistido por UE) para o UE 102 com base nas informações de funcionalidade fornecidas pelo UE 102 para receber dados de assistência à localização

via broadcast e os tipos de dados de assistência à localização anteriormente ou atualmente transmitidos via broadcast.

[0079] Na ação 330, o E-SMLC 110 pode enviar ao UE 102 uma mensagem de Fornecer Dados de Assistência do LPP (PAD), em resposta ao recebimento da mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP na ação 325 e determinação dos dados de assistência à localização no bloco 328. A mensagem PAD pode incluir o AD determinado no bloco 328. O AD fornecido na mensagem LPP PAD pode ser proporcional às funcionalidades do UE 102, conforme indicado na mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP. Por exemplo, se o UE 102 indicar que é capaz de obter medições relacionadas à localização para OTDOA, o E-SMLC 110 pode fornecer uma lista de células próximas (por exemplo, com base em uma célula de serviço atual ou serviço do eNB 104 para o UE 102) e informações (por exemplo, tempo, frequência, largura de banda, codificação) para sinais (por exemplo, sinais PRS ou CRS) transmitidos dentro dessas células pelas estações base correspondentes (por exemplo, eNB 104 e eNB 106), que podem permitir medições de RSTD pelo UE 102. Da mesma forma, se o UE 102 indicar suporte de A-GNSS na mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP enviada na ação 325, o E-SMLC 110 pode incluir informações para SVs visíveis 160 na mensagem LPP PAD enviada na ação 330. O AD fornecido na mensagem LPP PAD na ação 330 pode omitir dados de assistência que foram ou atualmente são transmitidos via broadcast pelos eNBs 104 e 106 (por exemplo, no bloco 310) e que o UE 102 indica na ação 325 que podem ser recebidos pelo UE 102.

[0080] Em algumas formas de realização, a ação 330 pode não ocorrer se o AD determinado no bloco 328 for o conjunto nulo (também conhecido como o “conjunto vazio”), por exemplo, não há AD a ser transmitido ponto a ponto porque todos os dados de assistência necessários estavam, ou estão atualmente sendo, transmitidos via broadcast (por exemplo, no bloco 310) e o UE 102 indicado na mensagem enviada de Fornecer Funcionalidades do LPP na ação 325 que oferece suporte ao recebimento de mensagens de broadcasts contendo o AD. Em uma forma de realização, a ação 330 pode ser precedida pelo UE 102 enviando uma mensagem de Solicitação de Dados de Assistência do LPP para o E-SMLC 110 para solicitar dados de assistência (não mostrados na figura 3). Nessa forma de realização, o UE 102 pode indicar todos os dados de assistência que o UE 102 precisa (por exemplo, se recebidos ou a serem recebidos, via broadcast ou ponto a ponto) ou apenas dados de assistência que o UE 102 precisa receber ponto a ponto (por exemplo, e omitindo assim o AD que o UE 102 recebeu ou pode receber mais tarde via broadcast).

[0081] Em uma forma de realização, referida como forma de realização E1, o UE 102 pode indicar uma funcionalidade de receber um ou mais tipos de AD de localização por broadcast na ação 325, e pode indicar que o UE 102 não possui uma chave de criptografia (ou chaves de criptografia) para criptografar a transmissão via broadcast de um ou mais tipos de AD de localização ou indicar que o UE 102 não pode receber e decifrar a transmissão via broadcast de um ou mais tipos de AD de localização. O E-SMLC 110 pode, então, determinar, no bloco 328, não enviar

o um ou mais tipos de AD de localização ao UE 102 usando LPP na ação 330 e pode determinar no bloco 328 enviar uma chave de criptografia ou chaves de criptografia para um ou mais tipos de AD de localização para o UE 102 usando LPP na ação 330. Por exemplo, isso pode permitir que o UE 102 receba e decifra o um ou mais tipos de AD de localização que podem ser transmitidos via broadcast pelos eNBs 104 e/ou 106 (por exemplo, como na ação 310), o que pode evitar que o E-SMLC 110 envie o um ou mais tipos de AD de localização para o UE na ação 330. Isso pode reduzir a quantidade de sinalização na ação 330, o que pode reduzir o uso de recursos pelo E-UTRAN 120 e EPC 130. Com essa forma de realização, embora o UE 102 possa não ter uma assinatura para receber a chave de criptografia ou chaves de criptografia no bloco 312 (ou pode não ter recebido a chave de criptografia ou chaves de criptografia por algum outro motivo), o E-SMLC 110 pode evitar transferências ponto a ponto menos eficientes de um ou mais tipos de AD de localização enviando a chave de criptografia ou chaves de criptografia para o UE 102 usando LPP (na ação 330).

[0082] Na ação 335, o E-SMLC 110 envia uma mensagem de Solicitações de Informações de Localização do LPP para o UE 102. Aqui, o E-SMLC 110 pode solicitar medições relacionadas à localização (por exemplo, medições para ECID, A-GNSS, OTDOA, RTK e/ou WLAN). Em algumas formas de realização, a mensagem de Solicitação de Informação de Localização do LPP pode solicitar que o UE 102 calcule uma estimativa de localização a partir dessas medições (por exemplo, se o método de posicionamento for OTDOA com base no UE ou A-GNSS com base no UE) e também pode incluir uma

precisão solicitada para quaisquer medições de localização ou estimativa de localização e/ou tempo máximo de resposta. Em algumas formas de realização, a mensagem de Solicitação de Informação de Localização do LPP pode ser uma solicitação de informação de localização para um ou mais métodos de posição determinados no bloco 328 com base nas informações de funcionalidade fornecidas na ação 325.

[0083] No bloco 340, o UE 102 pode obter as informações de localização solicitadas na ação 335. A informação de localização, por exemplo, pode ser medições relacionadas à localização obtidas pelo UE 102 para sinais de RF transmitidos pelos eNBs 104 e 106 e/ou SVs 160. Por exemplo, medições relacionadas à localização podem incluir medições de RSTD obtidas pela medição de PRS ou outros sinais de referência (por exemplo, sinais CRS) transmitidos pelos eNBs 104 e 106, medições de RTT obtidas pela medição de sinais transmitidos de e/ou para eNBs 104 e 106, e/ou medições de pseudoalcance, fase de código ou fase portadora, obtidas pela medição de um ou mais sinais de navegação transmitidos por cada um ou mais SVs 160. Em algumas formas de realização, o UE 102 também pode calcular uma estimativa de localização com base nas medições de localização obtidas. O UE 102 pode usar o AD transmitido via broadcast pelos eNBs 104 e 106 (por exemplo, no bloco 310) que o UE 102 foi capaz de receber, decodificar (e possivelmente decifrar) e/ou o AD recebido na ação 330 para ajudar a obter as medições de localização e/ou determinar qualquer estimativa de localização.

[0084] Na ação 345, informações indicativas das informações de localização obtidas no bloco 340 (por

exemplo, uma estimativa de localização ou as medições de localização) são enviadas para o E-SMLC 110 pelo UE 102 em uma mensagem de Fornecer Informação de Localização do LPP.

[0085] No bloco 350, o E-SMLC 110 pode usar as informações de localização recebidas na ação 345 (compreendendo uma ou mais medições relacionadas à localização ou uma estimativa de localização) para determinar (por exemplo, calcular ou verificar) uma localização estimada do UE 102. A estimativa de localização determinada (e qualquer incerteza que acompanha o erro esperado, se determinado) pode, então, ser retornada à entidade solicitante no bloco 355 (por exemplo, pode ser retornada ao cliente externo 150 via MME 108 e GMLCs 116 e 148).

[0086] A **Figura 4** mostra um fluxo de sinalização 400, aplicável ao sistema de comunicação 100 mostrado na figura 1A, ilustrando a comunicação entre uma pluralidade de UEs, indicados por UE 102-1, UE 102-2 e UE 102-3 (às vezes coletivamente referidos como UEs 102) e o E-SMLC 110 que pode ocorrer de acordo com as técnicas fornecidas aqui. No fluxo de sinalização 100, os UEs 102-1, 102-2 e 102-3 podem representar um grande número de UEs 102 (por exemplo, centenas, milhares ou milhões), embora, por simplicidade, apenas três desses UEs sejam mostrados na figura 4. Pode-se notar que, aqui, as mensagens são fornecidas de acordo com o protocolo 3GPP LPP como um exemplo. No entanto, as formas de realização não são tão limitadas (por exemplo, NPP, NRPP ou LPP/LPPE podem ser usadas em outra forma de realização).

[0087] Nas ações 410 e 411 na figura 4, o E-SMLC 110 pode opcionalmente solicitar informações de

funcionalidade de parte ou de toda a pluralidade de UEs 102, enviando uma mensagem de Solicitação de Funcionalidades do LPP para cada uma da pluralidade de UEs 102.

[0088] Nas ações 415 e 416, a informação de funcionalidade é fornecida por cada uma da pluralidade de UEs 102 (UEs 102-1 e 102-2 na figura 4), em uma mensagem de Fornecer Funcionalidades do LPP enviada por cada um dos UEs 102-1 e 102-12 para o E-SMLC 110. As ações 410 e 415 e as ações 411 e 416 podem corresponder às ações 320 e 325 na figura 3, e podem ser realizadas enquanto o E-SMLC 110 tem uma sessão de localização com cada uma da pluralidade de UEs 102. Deve ser entendido que, embora a figura 4 ilustre dois UEs que fornecem informações de funcionalidade, as informações de funcionalidade, de fato, podem ser fornecidas ao E-SMLC 110 por muitos outros UEs, por exemplo, centenas ou milhares de UEs. Além disso, os UEs 102-1 e 102-2 podem estar localizados em áreas diferentes, por exemplo, dentro de células diferentes e/ou áreas de rastreamento diferentes e/ou podem enviar as informações de funcionalidade em momentos diferentes. Além disso, deve ser entendido que a informação de funcionalidade pode ser fornecida pelos UEs 102-1 e 102-2 durante um longo período de tempo, por exemplo, dias, semanas, meses ou mais. A informação de funcionalidade dos UEs 102-1 e 102-2, a título de exemplo, pode ser recebida durante sessões de localização individuais com cada UE 102. As informações de funcionalidade podem ser fornecidas pela pluralidade de UEs 102 em resposta às mensagens de Solicitações de Funcionalidades do LPP ou podem ser fornecidas sem

solicitações, caso em que uma ou mais das ações 410 e 411 podem não ocorrer. A pluralidade de UEs 102 pode fornecer informações de funcionalidade de acordo com o protocolo LPP, fornecendo vários recursos relacionados à localização, tais como recursos para oferecer suporte aos diferentes métodos de posição, como A-GNSS, OTDOA, RTK, ECID e WLAN, e funcionalidades para oferecer suporte às diferentes medições de localização e dados de assistência, etc. Além disso, como discutido acima, cada UE 102 pode indicar seu nível de suporte UE para receber o AD de localização via broadcast. Por exemplo, cada UE 102 pode identificar: (i) Blocos de Informações de Sistema (SIBs) que podem ser recebidos e decodificados pelo UE 102 via broadcast, em que os SIBs compreendem os primeiros tipos de dados de assistência à localização; (ii) SIBs que podem ser recebidos pelo UE 102 via broadcast, em que os SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; (iii) terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE 102 via broadcast; (iv) quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE 102 via broadcast; (v) uma indicação ou identificação de pelo menos uma chave de criptografia recebida anteriormente pelo UE 102, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE 102 decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE 102 via broadcast; (vi) uma capacidade do UE 102 de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; ou (vii) alguma combinação dos itens acima. Cada UE 102 na

pluralidade de UEs 102 pode identificar ainda um ou mais GNSSs para os quais o UE 102 pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização.

[0089] No bloco 420, o E-SMLC 110 usa as informações de funcionalidade fornecidas pela pluralidade de UEs 102 para determinar dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast pelos eNBs 104 e 106 em diferentes áreas (por exemplo, células e/ou áreas de rastreamento) em tempos diferentes. Além disso, o E-SMLC 110 pode usar as informações de funcionalidade fornecidas pela pluralidade de UEs 102 para determinar se deve transmitir via broadcast dados de assistência à localização de forma criptografada. Por exemplo, o E-SMLC 110 pode selecionar diferentes tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast com base em um número limite mínimo ou uma proporção de limite mínimo de UEs 102 na pluralidade de UEs 102 indicando suporte para receber certos tipos de dados de assistência à localização via broadcast. Assim, se o número ou a proporção de UEs 102 em uma área específica em uma determinada hora do dia e/ou dia da semana, indicando suporte para receber um tipo de dados de assistência à localização via broadcast, for maior que um número limite predeterminado ou mínimo proporção de limite, o E-SMLC 110 pode selecionar esse tipo de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast nessa área específica e durante esse horário específico do dia e/ou

dia da semana. O E-SMLC 110 pode ainda determinar o uso de criptografia para pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast com base em um número limite mínimo ou uma proporção limite mínima de UEs 102 na pluralidade de UEs 102 indicando a funcionalidade de recebimento e decifragem dessa parte dos tipos de dados de assistência à localização. A título de exemplo, o E-SMLC 110 pode acumular estatísticas sobre as informações de funcionalidade fornecidas pela pluralidade de UEs 102 das diferentes áreas e ao longo do tempo. O E-SMLC 110 pode prever um uso esperado, uma demanda esperada e/ou um nível esperado de suporte dos UEs 102 para diferentes tipos de dados de assistência à localização e criptografia dos dados de assistência à localização em diferentes momentos, por exemplo, em diferentes momentos do dia e diferentes dias da semana, nas diferentes áreas, usando as estatísticas acumuladas. O E-SMLC 110 pode selecionar os tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast e se alguns ou todos os dados de assistência devem ser criptografados, em diferentes áreas e em momentos diferentes, com base no uso ou demanda esperada.

[0090] No bloco 425, o E-SMLC 110 fornece os dados de assistência à localização, selecionados no bloco 420 a serem transmitidos via broadcast, ao eNB 104 e o eNB 106, que transmite via broadcast os dados de assistência à localização, conforme discutido na figura 2. No bloco opcional 430, se alguns ou todos os dados de assistência à localização transmitidos via broadcast no bloco 425 forem criptografados, as chaves de criptografia são transferidas

para um ou mais dos UEs 102, como discutido na figura 2. Assim, o E-SMLC 110 pode enviar diferentes conjuntos de dados de assistência à localização, incluindo os diferentes tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em diferentes momentos para estações base nas diferentes áreas para transmissão via broadcast e as estações base transmitem via broadcast os dados de assistência à localização nos horários apropriados.

[0091] Os blocos e ações 435 a 480 são consistentes com, e podem corresponder aos, blocos e ações 315 a 355 descritos anteriormente para a figura 3, para executar uma sessão de localização com o UE 102-3. Neste exemplo, o AD de localização transmitido via broadcast no bloco 425 e quaisquer chaves de criptografia transferidas no bloco 430 são usados para auxiliar a localização do UE 102-3, permitindo que o E-SMLC 110 não envie este AD (por ponto a ponto) na ação 455 se a informação de funcionalidade recebida do UE 102-3 na ação 445 indicar que o UE 102-3 é capaz de receber, decodificar (e decifrar) esse AD enviado via broadcast. As informações de funcionalidade recebidas do UE 102-3 na ação 445 também podem ser usadas pelo E-SMLC 110, por exemplo, juntamente com as informações de funcionalidade recebidas dos UEs 102-1 e 102-3, para determinar dados de assistência à localização e a criptografia para futura transmissão via broadcast no bloco 425.

[0092] Como ilustrado pelo bloco 485, um UE 102-1 (ou qualquer outro UE 102) pode obter, de maneira autônoma, informações de localização, como medições relacionadas à localização e/ou uma estimativa de localização, usando os

dados de assistência à localização que são transmitidos via broadcast no bloco 425 (por exemplo, usando chaves de criptografia fornecidas no bloco 430, se necessário). Assim, em que os dados de assistência à localização transmitidos via broadcast no bloco 425 incluem todos os dados de assistência necessários, o UE 102-1 pode obter informações de localização sem entrar em uma sessão de localização com o E-SMLC 110 e possivelmente sem se conectar ou entrar em um estado conectado com E-UTRAN 120 e EPC 130.

[0093] A **Figura 5A** mostra um fluxo de processo que ilustra um método para obter informações de localização realizado por um equipamento de usuário (UE), como o UE 102. Como ilustrado, no bloco 502, o UE recebe um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio, por exemplo, como descrito para o estágio 3 da figura 2, bloco 310 da figura 3 e bloco 425 da figura 4. O nó sem fio, por exemplo, pode ser um Nó B evoluído (por exemplo, eNB 104 ou eNB 106), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um Nó B de Novo Rádio (NR) (por exemplo, um gNB 111) ou um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

[0094] No bloco 510, o UE transmite as informações de funcionalidade para um servidor de localização, como E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184, por exemplo, como descrito na ação 325 na figura 3. As informações de funcionalidade incluem uma indicação de um nível de suporte por parte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast.

[0095] A indicação do nível de suporte do UE para

receber dados de assistência à localização via broadcast pode incluir, por exemplo: uma identificação dos primeiros Blocos de Informações do Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem os primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via Rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são transmitidos via broadcast, em que o UE atualmente tem acesso a pelo menos uma RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores. Em alguns aspectos, o primeiro conjunto de dados de assistência à localização pode compreender quintos tipos de dados de assistência à localização incluídos em um ou mais dos primeiros, segundos, terceiros e quartos tipos de dados de assistência à localização (por exemplo, o que pode permitir ao UE indicar ao servidor de localização que

alguns ou todos os primeiros conjuntos de dados de assistência à localização podem ser recebidos pelo UE). Em um aspecto, pelo menos um dos primeiros, segundos, terceiros e quartos tipos de dados de assistência à localização podem ser dados de assistência para pelo menos um método de posicionamento, como Sistema Global de Navegação por Satélite (A-GNSS) assistido pelo UE ou com base no UE, Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA) assistida por UE ou com base no UE, Rede de Área Local sem Fio (WLAN) assistida por UE ou com base no UE, ID de Célula Aprimorada (ECID) assistida por UE ou com base no UE, Cinemática em Tempo real (RTK) assistida por UE ou com base no UE, Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) assistido por UE ou com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNSS), ou uma combinação dos mesmos. Em um aspecto, a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast pode incluir adicionalmente uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros, segundos, terceiros ou quartos tipos de dados de assistência à localização.

[0096] No bloco 514, o UE recebe uma solicitação de informações de localização do servidor de localização, por exemplo, como descrito para a ação 335 da figura 3. No bloco 516, o UE obtém pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização, por exemplo, como descrito para o bloco 340 na figura 3. No bloco 518, o UE transmite as pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização,

por exemplo, como descrito para a ação 345 para a figura 3. As informações de localização, a título de exemplo, podem incluir: (i) medições de localização, como medições de RSTD obtidas pela medição de PRS ou outros sinais de referência (por exemplo, sinais CRS) transmitidos pelos eNBs 104 e 106, medições de RTT obtidas pela medição de sinais transmitidos de e/ou para eNBs 104 e 106, e/ou medições de pseudoalcance, fase de código ou fase portadora, obtidas pela medição de um ou mais sinais de navegação transmitidos por cada um ou mais SVs 160; e/ou (ii) uma estimativa de localização determinada pelo UE com base nas medições de localização obtidas. A informação de localização solicitada pelo servidor de localização no bloco 514 pode ser determinada pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade fornecidas pelo UE no bloco 510.

[0097] A **Figura 5B** mostra outro fluxo de processo que ilustra um método para obter informações de localização executado por um equipamento de usuário (UE), como o UE 102, que é semelhante ao fluxo de processo ilustrado na figura 5A, com elementos designados sendo os mesmos, salvo indicação do contrário. A figura 5B ilustra ações opcionais adicionais com caixas com linhas tracejadas. Por exemplo, opcionalmente, pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização recebidos no bloco 502 pode ser criptografada, nesse caso, o UE pode receber pelo menos uma chave de criptografia no bloco 504 (por exemplo, como descrito para o estágio 5 da figura 2) e pode decifrar a pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização recebidos no bloco 502 com base

na pelo menos uma chave de criptografia no bloco 506. Como ilustrado nas linhas tracejadas na figura 5B, o recebimento de pelo menos uma chave de criptografia no bloco 504 e a decifragem dos dados de assistência à localização no bloco 506 são opcionais e só podem ser realizadas se o UE for capaz de receber dados de assistência à localização criptografados via broadcast e pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização for transmitida via broadcast de forma criptografada. Por exemplo, a criptografia pode usar o algoritmo de Padrão de Criptografia Avançada (AES) de 128bits definido pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) nos Estados Unidos. Por exemplo, o modo contador do AES pode ser usado.

[0098] Antes do bloco 510, em que o UE transmite informações de funcionalidade para um servidor de localização, como ilustrado no bloco 508, o UE pode receber uma solicitação de informações de funcionalidade do servidor de localização (por exemplo, como na ação 320 da figura 3), em que a informação de funcionalidade é transmitida no bloco 510 em resposta ao recebimento da solicitação.

[0099] Além disso, como ilustrado pelo bloco opcional 512, o UE pode receber um segundo conjunto de dados de assistência à localização do servidor de localização, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização compreende dados de assistência à localização não recebidos no primeiro conjunto de dados de assistência à localização. Por exemplo, o bloco 512 pode corresponder à ação 330 na figura 3. O segundo conjunto de

dados de assistência à localização não é transmitido via broadcast, mas é enviado ponto a ponto (por exemplo, usando LPP, LPP/LPPE, NPP ou NRPP). O segundo conjunto de dados de assistência à localização, por exemplo, pode ser determinado pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade fornecidas pelo UE no bloco 510 (por exemplo, como no bloco 328 da figura 3). Em um aspecto, o segundo conjunto de dados de assistência à localização pode compreender pelo menos uma chave de criptografia, em que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada e o UE pode decifrar a pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base em pelo menos uma chave de criptografia, por exemplo, como descrito anteriormente pela forma de realização E1 da figura 3. Por exemplo, esse aspecto pode evitar a inclusão de pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização no segundo conjunto de dados de assistência à localização, o que pode reduzir a sinalização e o uso de outros recursos pelo servidor de localização e outros elementos em uma rede sem fio (por exemplo, E-UTRAN 120 e EPC 130), conforme descrito pela forma de realização E1 na figura 3.

[00100] No bloco 516, o UE obtém pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização, por exemplo, como descrito no bloco 340 na figura 3. Além disso, e diferente da figura 5A, em que o UE recebe o segundo conjunto de dados de assistência à localização no bloco 512, o UE pode obter pelo menos

algumas das informações de localização no bloco 516 com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e no segundo conjunto de dados de assistência à localização. Outros aspectos do fluxo do processo na figura 5B são como descritos na figura 5A.

[00101] A **Figura 6A** mostra um fluxo de processo que ilustra um método para obter uma localização de um equipamento de usuário (UE), como UE 102, realizado por um servidor de localização, como E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184. Como ilustrado no bloco 602, o servidor de localização fornece um primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast por pelo menos um nó sem fio, por exemplo, como descrito na figura 2. O nó sem fio, por exemplo, pode ser um Nó B evoluído (por exemplo, eNB 104 ou eNB 106), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um Nó B de Novo Rádio (NR) (por exemplo, um gNB 111) ou um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

[00102] No bloco 608, o servidor de localização pode receber informações de funcionalidade do UE. A informação de funcionalidade pode incluir uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast.

[00103] A indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast pode incluir, por exemplo: uma identificação dos primeiros Blocos de Informações do Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem os primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem

ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast (por exemplo, dados de assistência à localização fornecidos no bloco 602); uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via rádio (RAT), na qual os dados de assistência à localização são transmitidos via broadcast (por exemplo, devido ao bloco 602), em que o UE atualmente tem acesso a pelo menos uma RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores. O primeiro ou mais dos primeiros, segundos, terceiros, e quartos tipos de dados de assistência à localização podem ser dados de assistência a pelo menos um método de posicionamento, como o Sistema Global de Navegação Assistida por Satélite (A-GNSS), assistido por UE ou com base no UE, a Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA), assistida por UE ou com base no UE, a Rede de Área Local Sem Fio (WLAN), assistida por UE ou com base no UE, a ID de Célula Aprimorada (ECID) assistida por UE ou com base no UE, a Cinemática em Tempo Real (RTK) assistida

por UE ou com base no UE, o Posicionamento de Ponto Preciso (PPP) assistido no UE ou com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNSS), ou uma combinação dos mesmos. A indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast pode incluir adicionalmente uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros, segundos, terceiros ou quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00104] No bloco 612, o servidor de localização determina um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade, por exemplo, como descrito para o bloco 328 na figura 3. Por exemplo, o servidor de localização pode determinar o segundo conjunto de dados de assistência à localização com base nos tipos de dados de assistência à localização no primeiro conjunto de dados de assistência à localização, se algum ou todo o primeiro conjunto de dados de assistência à localização foi criptografado, a funcionalidade do UE para receber esses tipos de dados de assistência à localização via broadcast e/ou a funcionalidade do UE de decifrar os dados de assistência à localização. Assim, se o UE indicar que não é capaz de receber via broadcast um tipo específico de dados de assistência à localização que foi incluído no primeiro conjunto de dados de assistência à localização, o servidor de localização pode determinar incluir este tipo específico de dados de assistência à localização no segundo conjunto

de dados de assistência à localização. Por outro lado, se o UE indicar que é capaz de receber via broadcast um tipo específico de dados de assistência à localização que foi incluído no primeiro conjunto de dados de assistência à localização, o servidor de localização pode excluir esse tipo específico de dados de assistência à localização do segundo conjunto de dados de assistência à localização. Por exemplo, o primeiro conjunto de dados de assistência à localização pode incluir quintos tipos de dados de assistência à localização; nesse caso, o segundo conjunto de dados de assistência à localização pode excluir tipos de dados de assistência à localização incluídos nos quintos tipos de dados de assistência à localização e em pelo menos um dos primeiros, segundos, terceiros e quartos tipos de dados de assistência à localização. O primeiro conjunto de dados de assistência à localização, por exemplo, pode incluir um terceiro conjunto de dados de assistência à localização para pelo menos um GNSS discutido anteriormente em conexão com o bloco 608, e o segundo conjunto de dados de assistência à localização pode então excluir o terceiro conjunto de dados de assistência à localização. Em um aspecto, pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada. Nesse aspecto, o segundo conjunto de dados de assistência à localização pode excluir pelo menos alguns dos dados de assistência à localização criptografados (da parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é criptografada). Por exemplo, essa exclusão pode ocorrer quando a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende

(i) a indicação da capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast, e/ou (ii) a identificação da pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE (por exemplo, em que pelo menos alguns dos dados criptografados de assistência à localização são criptografados usando a pelo menos uma chave de criptografia). Nesse aspecto, quando os pelo menos alguns dos dados criptografados de assistência à localização (da parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é criptografada) são criptografados usando pelo menos uma chave de criptografia e a indicação do nível de suporte pelo UE para receber dados de assistência à localização via broadcast exclui uma indicação de que o UE possui pelo menos uma chave de criptografia, o servidor de localização pode incluir pelo menos uma chave de criptografia no segundo conjunto de dados de assistência à localização, por exemplo como descrito para a forma de realização E1 na figura 3. Por exemplo, esta forma de realização pode evitar a inclusão de pelo menos alguns dos dados criptografados de assistência à localização (da parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é criptografado) no segundo conjunto de dados de assistência à localização, o que pode reduzir a sinalização e o uso de outros recursos pelo servidor de localização e outros elementos em uma rede sem fio (por exemplo, E-UTRAN 120 e EPC 130), conforme descrito para a modalidade E1 da figura 3. O servidor de localização pode determinar, por exemplo, que todos os dados de assistência à localização necessários foram incluídos no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e

que o UE é capaz de receber todos os dados de assistência à localização necessários via broadcast a partir do primeiro conjunto de dados de assistência à localização, e nesse caso, o segundo conjunto de dados de assistência à localização é um conjunto nulo, ou seja, não inclui dados de assistência à localização.

[00105] No bloco 614, o servidor de localização envia o segundo conjunto de dados de assistência à localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não é um conjunto nulo, por exemplo, como na ação 330 na figura 3. Em outras palavras, quando existem alguns dados de assistência à localização no segundo conjunto de dados de assistência à localização, o segundo conjunto de dados de assistência à localização é enviado para o UE. O segundo conjunto de dados de assistência à localização não é transmitido via broadcast, mas é enviado de ponto a ponto (por exemplo, usando LPP, LPP/LPPe, NPP ou NRPP).

[00106] No bloco 616, o servidor de localização envia uma solicitação de informações de localização ao UE, por exemplo, como na ação 335 na figura 3. As informações de localização solicitadas pelo servidor de localização (por exemplo, o conteúdo da solicitação de informações de localização) podem ser determinadas pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade fornecidas pelo UE.

[00107] No bloco 618, o servidor de localização recebe pelo menos algumas das informações de localização (que foram solicitadas no bloco 616) do UE. As pelo menos

algumas das informações de localização podem ser obtidas pelo UE com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e no segundo conjunto de dados de assistência à localização. As informações de localização solicitadas no bloco 616 e as pelo menos algumas das informações de localização recebidas no bloco 618, a título de exemplo, podem incluir: (i) medições de localização, como medições de RSTD obtidas pela medição de PRS ou outros sinais de referência (por exemplo, sinais CRS) transmitidos pelos eNBs 104 e 106, medições de RTT obtidas pela medição de sinais transmitidos de e/ou para eNBs 104 e 106, e/ou medições de pseudoalcance, fase de código ou fase portadora, obtidas pela medição de um ou mais sinais de navegação transmitidos por cada um de um ou mais SVs 160; e/ou (ii) uma estimativa de localização determinada pelo UE com base nas medições de localização obtidas. No bloco 620, o servidor de localização determina uma localização estimada do UE com base em pelo menos algumas das informações de localização.

[00108] Em outro aspecto, o fluxo do processo mostrado na figura 6 pode ainda incluir receber informações de funcionalidade de uma pluralidade de UEs (por exemplo, UEs 102), em que as informações de funcionalidade recebidas de cada UE na pluralidade de UEs incluem uma indicação do nível de suporte da UE para receber dados de assistência à localização via broadcast (por exemplo, como descrito para as ações 415 e 416 na figura 4). O servidor de localização pode então determinar o primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade

de UEs (por exemplo, como descrito para o bloco 420 na figura 4). Neste aspecto adicional, a informação de funcionalidade pode ser recebida da pluralidade de UEs em um primeiro conjunto de horários (por exemplo, em diferentes horas do dia e/ou dias da semana), em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, e o processo pode, então, incluir ainda determinar um segundo conjunto de horários e um segundo conjunto de áreas, com base no primeiro conjunto de horários e no primeiro conjunto de áreas, e fornecer o primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no bloco 602 em pelo menos um horário do segundo conjunto de horários e em pelo menos uma área do segundo conjunto de áreas. Por exemplo, o primeiro conjunto de dados de assistência à localização pode, então, ser transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio na pelo menos uma área e pelo menos uma vez. Nesse aspecto, o primeiro conjunto de áreas e o segundo conjunto de áreas podem, cada um, compreender um conjunto de células, um conjunto de Áreas de Rastreamento ou um conjunto de células e um conjunto de Áreas de Rastreamento.

[00109] A **Figura 6B** mostra outro fluxo de processo que ilustra um método para obter uma localização de um equipamento de usuário (UE), como UE 102, executado em um servidor de localização (por exemplo, E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184), que é semelhante ao fluxo de processo ilustrado na figura 6A, com os elementos designados sendo os mesmos, salvo indicação em contrário.

[00110] A figura 6B ilustra ações opcionais adicionais com caixas tendo linhas tracejadas. Por exemplo,

opcionalmente, como ilustrado no bloco 604, o servidor de localização pode fornecer pelo menos uma chave de criptografia ao UE, em que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização fornecidos no bloco 602 é criptografada e pode ser decifrada pelo UE usando pelo menos uma chave de criptografia. A pelo menos uma chave de criptografia pode ser transferida pelo servidor de localização para o UE através de uma MME ou AMF (por exemplo, MME 108 ou AMF 182), por exemplo como descrito para os estágios 4 e 5 da figura 2. Por exemplo, a criptografia de pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização pode usar o algoritmo do Protocolo Avançado de Encriptação (AES) de 128 bits definido pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) nos Estados Unidos. Por exemplo, o modo contador do AES pode ser usado.

[00111] Antes do bloco 608, em que o servidor de localização pode receber informações de funcionalidade do UE, como ilustrado no bloco 606, o servidor de localização pode enviar uma solicitação de informações de funcionalidade para o UE, em que as informações de funcionalidade são transmitidas pelo UE em resposta ao recebimento da solicitação.

[00112] No bloco 608, em que o servidor de localização pode receber informações de funcionalidade do UE, incluindo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, a indicação do nível de suporte do UE para receber a localização os dados de assistência via broadcast pode incluir uma identificação de pelo menos uma chave de

criptografia recebida anteriormente pelo UE, em que a chave de criptografia pode ser como fornecida no bloco 604.

[00113] Além disso, como ilustrado pelo bloco opcional 610, o servidor de localização pode determinar pelo menos um método de posicionamento com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização fornecidos no bloco 602 e nas informações de funcionalidade recebidas no bloco 608. Por exemplo, o bloco 610 pode corresponder à parte do bloco 328 para a figura 3.

[00114] No bloco 612, em que o servidor de localização determina o segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade, e diferente da figura 6A, o servidor de localização pode determinar o segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no pelo menos um método de posicionamento determinado no bloco 610, quando o bloco 610 é executado.

[00115] No bloco 616, em que o servidor de localização envia uma solicitação de informações de localização ao UE e diferente da figura 6A, a solicitação de informações de localização pode compreender ou incluir uma solicitação de informações de localização para pelo menos um método de posicionamento determinado em bloco 610, quando o bloco 610 é realizado. Outros aspectos do fluxo do processo na figura 6B são como descritos na figura 6A.

[00116] A **Figura 7A** mostra um fluxo de processo que ilustra um método para fornecer dados de assistência à localização por um servidor de localização, como E-SMLC

110, H-SLP 118 ou LMF 184. O fluxo do processo da figura 7A pode ser usado, por exemplo, por um servidor de localização para gerar e fornecer o primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast por o pelo menos um nó sem fio no bloco 602 da figura 6A ou 6B.

[00117] Como ilustrado, no bloco 702, o servidor de localização recebe informações de funcionalidade de uma pluralidade de equipamentos de usuário (UEs), como os UEs 102. A informação de funcionalidade, por exemplo, pode ser recebida enquanto o servidor de localização possui ou está em uma sessão de localização com cada UE na pluralidade de UEs, como no exemplo na figura 3, e possível para as ações 415 e 416 da figura 4. As informações de funcionalidade podem, em vez ou, além disso, ser obtidas a partir das informações de assinatura e/ou funcionalidade para os UEs (por exemplo, UEs 102) armazenados em uma rede doméstica HSS ou UDM (por exemplo, HSS 145 ou UDM 188). A informação de funcionalidade pode ser recebida em um primeiro conjunto de horários e a pluralidade de UEs pode, então, estar em um primeiro conjunto de áreas. Por exemplo, o primeiro conjunto de horários pode durar um período e pode incluir diferentes horários do dia e/ou diferentes dias da semana. O primeiro conjunto de áreas pode incluir, por exemplo, células diferentes e/ou diferentes áreas de rastreamento para acesso sem fio LTE e/ou NR. As informações de funcionalidade recebidas para cada UE na pluralidade de UEs podem incluir uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast.

[00118] A indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast (recebidos no bloco 702) pode incluir, por exemplo: uma identificação dos primeiros Blocos de Informações do Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem os primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via Rádio (RAT), na qual os dados de assistência à localização são transmitidos via broadcast, em que o UE atualmente tem acesso a pelo menos uma RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores. Pelo menos um dos primeiros, segundos, terceiros e quartos tipos de dados de assistência à localização podem ser dados de assistência por pelo menos um método de posicionamento, como o Sistema Global de

Navegação Assistida por Satélite (A-GNSS), assistido por UE ou com base no UE, a Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA), assistida por UE ou com base no UE, Rede de Área Local sem Fio (WLAN, também referida como Wi-Fi ou Wi-Fi), assistida por UE ou com base no UE, a ID de Célula Aprimorada (ECID), assistida por UE ou com base no UE, a Cinemática em Tempo Real (RTK), assistida por UE ou com base no UE, o Posicionamento de Ponto Preciso, assistido por UE ou com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNSS), ou uma combinação dos mesmos. A indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast pode incluir adicionalmente uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros, segundos, terceiros ou quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00119] No bloco 704, o servidor de localização determina os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em um segundo conjunto de horários e em um segundo conjunto de áreas por nós sem fio, com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, no primeiro conjunto de áreas e no primeiro conjunto de horários. Por exemplo, o bloco 704 pode corresponder ao bloco 420 na figura 4. Os nós sem fio, por exemplo, podem incluir pelo menos um de um nó B evoluído (por exemplo, eNB 104 ou eNB 106), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um nó B Novo Rádio (NR) (por exemplo, um gNB 111), um ponto de acesso Wi-Fi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos. O segundo conjunto de áreas pode incluir áreas que estão no primeiro

conjunto de áreas. Por exemplo, o primeiro conjunto de áreas e o segundo conjunto de áreas podem compreender ou incluir um conjunto de células e/ou um conjunto de Áreas de Rastreamento. O segundo conjunto de horários pode incluir os que estão no primeiro conjunto de horários, em que o primeiro e o segundo conjunto de horários podem ser horários do dia e/ou dias da semana. A título de exemplo, os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas podem ser determinados pela determinação de tipos de dados de assistência à localização incluídos em um ou mais dos primeiros, segundos, terceiros, e quartos tipos de dados de assistência à localização para pelo menos um número limite mínimo ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs. A título de exemplo, os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast podem ser determinados no bloco 706 pelo servidor de localização, acumulando estatísticas sobre as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de horários e o primeiro conjunto de áreas. Um uso esperado ou demanda esperada (por UEs) para diferentes tipos de dados de assistência à localização em diferentes horários e em diferentes áreas pode ser previsto no bloco 708 usando as estatísticas acumuladas. Os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio podem ser determinados no bloco 710 com base, pelo menos em parte, no uso esperado ou na demanda esperada.

[00120] No bloco 714, o servidor de localização

pode fornecer dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, em que os dados de assistência à localização compreendem os tipos de dados de assistência à localização determinados em bloco 704 (por exemplo, como descrito para o bloco 425 na figura 4 e para o fluxo do processo na figura 6A ou 6B).

[00121] A **Figura 7B** mostra outro fluxo de processo que ilustra um método de fornecer dados de assistência à localização por um servidor de localização, como E-SMLC 110, H-SLP 118 ou LMF 184, que é semelhante ao fluxo de processo ilustrado na figura 7A, em que os elementos com a mesma designação são os mesmos. A figura 5B ilustra ações opcionais com caixas que têm linhas tracejadas. O fluxo do processo da figura 7A pode ser usado, por exemplo, por um servidor de localização para gerar e fornecer o primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast por o pelo menos um nó sem fio no bloco 602 da figura 6A ou 6B.

[00122] Como ilustrado antes do bloco 714, em que o servidor de localização pode fornecer dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, opcionalmente, o servidor de localização pode criptografar pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização no bloco 712 (antes do broadcast). Por exemplo, o bloco 714 pode ser realizado quando a informação de funcionalidade recebida da pluralidade de UEs no bloco 702 indica uma funcionalidade

para receber e decifrar pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização por pelo menos um número limite mínimo de UEs ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs. Outros aspectos do fluxo do processo na figura são descritos pela figura 7A.

[00123] A **Figura 8** é um diagrama ilustrando um exemplo de implementação de hardware de um UE 800, como o UE 102 ilustrado nas figuras 1A e 1B. O UE 800 pode incluir um transceptor WWAN 802 para se comunicar sem fio com, por exemplo, transceptores celulares, como um ou mais Nós Bs evoluídos (eNBs), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um Nó B (gNB) de Novo Rádio (NR). O UE 800 também pode incluir um transceptor WLAN 804 para se comunicar de forma sem fio com transceptores locais (por exemplo, APs WiFi ou sinalizadores Bluetooth). O UE 800 pode incluir uma ou mais antenas 806 que podem ser usadas com o transceptor WWAN 802 e WLAN 804. O UE 800 pode ainda incluir um receptor GNSS 808 para receber e medir sinais de SVs GNSS 160 (mostrado nas figuras 1A e 1B). O UE 800 pode ainda incluir uma interface de usuário 812 que pode incluir, por exemplo, uma tela, um teclado ou outro dispositivo de entrada, como um teclado virtual na tela, através do qual um usuário pode fazer interface com o UE 800.

[00124] O UE 800 inclui ainda um ou mais processadores 814 e memória 820, que podem ser acoplados em conjunto com o barramento 816. O um ou mais processadores 814 e outros componentes do UE 800 podem ser acoplados de maneira semelhante ao barramento 816, um barramento separado, ou podem ser diretamente conectados juntos ou acoplados usando uma combinação dos anteriores. A memória

820 pode armazenar dados, como dados de assistência à localização e informações de localização, e pode conter código executável ou instruções de software e/ou firmware que, quando executadas por um ou mais processadores 814, fazem com que um ou mais processadores 814 operem como um computador especial de propósito programado para executar as técnicas aqui divulgadas. Como ilustrado na figura 8, a memória 820 pode incluir um ou mais componentes ou módulos que podem ser implementados pelos um ou mais processadores 814 para executar as metodologias aqui descritas. Enquanto os componentes ou módulos são ilustrados como software (ou firmware) na memória 820 que é executável pelos um ou mais processadores 814, deve-se entender que os componentes ou módulos podem ser de hardware dedicado nos um ou mais processadores 814 ou desativados dos processadores.

[00125] vários módulos de software e tabelas de dados podem ser parte integrante da memória 820 e ser utilizado pelos um ou mais processadores 814, a fim de gerenciar as comunicações e a funcionalidade aqui descritas. Deve ser apreciado que a organização do conteúdo da memória 820, como mostrado na figura 8, é meramente exemplificativa, e a funcionalidade dos módulos e/ou estruturas de dados pode ser combinada, separada e/ou estruturada de diferentes maneiras, dependendo da implementação do UE 800.

[00126] Como ilustrado, a memória 820 pode incluir um módulo de dados de assistência à localização (AD) de broadcast 822 que, quando implementado pelo um ou mais processadores 814, configura o um ou mais processadores 814 para receber, por exemplo, via o

transceptor WWAN 802, um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio, como mostrado no estágio 3 do fluxo de sinalização 200, bloco 310 do fluxo de sinalização 300 ou bloco 425 do fluxo de sinalização 400. Em algumas implementações, a memória 820 pode incluir um módulo de criptografia 824 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 814, configura o um ou mais processadores 814 para receber, por exemplo, via transceptor WWAN 802 ou transceptor WLAN 804, pelo menos uma chave de criptografia e decifrar pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização usando a pelo menos uma chave de criptografia, por exemplo, usando o algoritmo do Protocolo Avançado de Criptografia (AES) de 128 bits definido pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) nos Estados Unidos ou em outros algoritmos de decifração apropriados, como mostrado no estágio 5 do fluxo de sinalização 200, bloco 312 do fluxo de sinalização 300 ou bloco 430 do fluxo de sinalização 400.

[00127] A memória 820 pode ainda incluir um módulo de sessão de localização 826 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 814, configura o um ou mais processadores 814 para se envolver em uma sessão de localização com um servidor de localização, conforme discutido aqui, por exemplo, como em ações e blocos 315-355 no fluxo de sinalização 300 e ações e blocos 435-480 no fluxo de sinalização 400. Por exemplo, a memória 820 pode incluir um módulo de informação de funcionalidade 828 que armazena as funcionalidades do UE 800, incluindo uma indicação de um nível de suporte do UE 800 para receber

dados de assistência à localização via broadcast, como discutido acima, e quando implementado pelo um ou mais processadores 814 configuram o um ou mais processadores 814 para transmitir através do transceptor WWAN 802 as informações de funcionalidade para um servidor de localização, que pode ser transmitido, por exemplo, em resposta ao recebimento de uma solicitação de informações de funcionalidade do servidor de localização. O módulo de sessão de localização 826 na memória 820 pode incluir ainda um módulo de dados de assistência à localização 830 que, quando implementado pelo um ou mais processadores 814, configura o um ou mais processadores 814 para receber dados de assistência à localização via broadcast, por exemplo, do módulo de AD de localização via broadcast 822, além de receber via transceptor WWAN 802, um segundo conjunto de dados de assistência à localização do servidor de localização.

[00128] O módulo de sessão de localização 826 na memória 820 pode incluir ainda um módulo de informações de localização 832 que, quando implementado por um ou mais processadores 814, configura um ou mais processadores 814 para obter, por exemplo, via um ou mais transceptores WWAN 802, o transceptor WLAN 804 e o receptor GNSS 808, pelo menos algumas informações de localização com base, pelo menos em parte, em um primeiro conjunto de dados de assistência à localização recebidos via broadcast e podem usar ainda um segundo conjunto de dados de assistência à localização, se recebidos de um servidor de localização por meios de ponto a ponto. Por exemplo, o módulo de informação de localização 832 pode incluir um módulo de medição 834

que, quando implementado pelos um ou mais processadores 814, configura o um ou mais processadores 814 para obter medições de localização, como pode incluir medições de RSTD obtidas medindo PRS ou outra referência sinais (por exemplo, sinais CRS) recebidos pelo transceptor WWAN 802 e/ou transceptor WLAN 804, medições de RTT obtidas pela medição de sinais recebidos/transmitidos pelo transceptor WWAN 802 e/ou transceptor WLAN 804 e/ou medições de pseudoalcance, fase de código ou fase ortadora obtida medindo um ou mais sinais de navegação GNSS recebidos pelo receptor GNSS 808. O módulo de informações de localização 832 pode incluir um módulo de estimativa 836 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 814, configura os um ou mais processadores 814 para determinar uma estimativa de localização para o UE 800, por exemplo, usando as medições obtidas usando o módulo de medição 834. O módulo de sessão de localização 826 pode ainda incluir um módulo de relatório 838 que transmite, por exemplo, através do transceptor WWAN 802, pelo menos algumas das informações de localização obtidas para um servidor de localização.

[00129] As metodologias descritas neste documento podem ser implementadas por vários meios, dependendo da aplicação. Por exemplo, essas metodologias podem ser implementadas em hardware, firmware, software ou qualquer combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, os um ou mais processadores 814 podem ser implementados dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjo de portas

programáveis em campo (FPGAs), processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas projetadas para executar as funções aqui descritas, ou uma combinação das mesmas.

[00130] Para uma implementação do UE 800 envolvendo firmware e/ou software, as metodologias podem ser implementadas com módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que executam as funções separadas aqui descritas. Qualquer meio legível por máquina, que incorpore instruções tangíveis, pode ser usado na implementação das metodologias descritas neste documento. Por exemplo, os códigos de software podem ser armazenados em uma memória (por exemplo, memória 820) e executados por um ou mais processadores 814, fazendo com que um ou mais processadores 814 operem como um computador de propósito especial programado para executar as técnicas aqui divulgadas. A memória pode ser implementada dentro de um ou processadores 814 ou externa a um ou mais processadores 814. Conforme usado aqui, o termo "memória" refere-se a qualquer tipo de memória de longo prazo, curto prazo, volátil, não volátil ou outra e não deve ser limitado a nenhum tipo específico de memória ou número de memórias ou tipo de mídia sobre a qual a memória está armazenado.

[00131] Se implementadas em firmware e/ou software, as funções executadas pelo UE 800 podem ser armazenadas como uma ou mais instruções ou código em um meio de armazenamento legível por computador não transitório, como a memória 820. Exemplos de mídia de

armazenamento incluem mídia legível por computador codificada com uma estrutura de dados e mídia legível por computador codificada com um programa de computador. A mídia legível por computador inclui mídia de armazenamento físico do computador. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não como limitação, essas mídias legíveis por computador podem incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético, armazenamento de semicondutores ou outros dispositivos de armazenamento ou qualquer outro meio que possa ser usado para armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador; disquete e disco, conforme usado aqui, inclui disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray, em que os disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem dados opticamente com lasers. As combinações dos itens acima também devem ser incluídas no escopo da mídia legível por computador.

[00132] Além do armazenamento em meio de armazenamento legível por computador, instruções e/ou dados para o UE 800 podem ser fornecidos como sinais nos meios de transmissão incluídos em um aparelho de comunicação. Por exemplo, um aparelho de comunicação compreendendo parte ou todo o UE 800 pode incluir um transceptor com sinais indicativos de instruções e dados. As instruções e dados são armazenados em mídia legível por computador não transitória, por exemplo, memória 820, e são configurados

para fazer com que um ou mais processadores 814 operem como um computador para fins especiais programado para executar as técnicas aqui divulgadas. Ou seja, o aparelho de comunicação inclui meios de transmissão com sinais indicativos de informação para executar funções divulgadas. Numa primeira vez, o meio de transmissão incluído no aparelho de comunicação pode incluir uma primeira parte da informação para executar as funções divulgadas, enquanto que, na segunda vez, o meio de transmissão incluído no aparelho de comunicação pode incluir uma segunda parte da informação para executar as funções divulgadas.

[00133] Assim, um equipamento de usuário, como UE 800, pode incluir um meio para receber um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio, que pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de dados de assistência à localização via broadcast 822. Um meio para transmitir informações de funcionalidade para um servidor de localização compreendendo uma indicação de um nível de suporte UE para receber dados de assistência à localização via broadcast pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de informação de funcionalidade 828. Um meio para receber uma solicitação de informações de localização do servidor de localização pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com

hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de informações de localização 832. Um meio para obter pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802, o transceptor WLAN 804 e/ou o receptor GNSS 808 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de AD de localização via broadcast 822 e o módulo de informações de localização 832, como o módulo de medição 834 e/ou o módulo de estimativa 836. Um meio para transmitir pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de relatório 838.

[00134] O UE 800 pode ainda incluir um meio para receber um segundo conjunto de dados de assistência à localização do servidor de localização, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização compreende dados de assistência à localização não recebidos no primeiro conjunto de dados de assistência à localização, que podem ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementando código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de dados de assistência à localização 830. Um meio para obter pelo menos algumas das

informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e o segundo conjunto de dados de assistência à localização pode incluir o transceptor WWAN 802, o transceptor WLAN 804 e/ou o receptor GNSS 808 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou código de execução executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de AD de localização via broadcast 822 e o módulo de dados de assistência à localização 830 e o módulo de informações de localização 832, como o módulo de medição 834 e/ou o módulo de estimativa 836.

[00135] O UE 800 pode ainda incluir um meio para receber uma solicitação de informações de funcionalidade do servidor de localização, que pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de informação de funcionalidade 828. Um meio para transmitir as informações de funcionalidade em resposta ao recebimento da solicitação pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de informações de funcionalidade 828.

[00136] O UE 800 pode ainda incluir um meio para receber pelo menos uma chave de criptografia, que pode ser, por exemplo, o transceptor WWAN 802 e um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de criptografia 824. Um meio para decifrar o

pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base em pelo menos uma chave de criptografia pode ser, por exemplo, o um ou mais processadores 814 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 820, como o módulo de criptografia 824.

[00137] A **Figura 9** é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware de um servidor de localização 900. O servidor de localização 900 pode ser um servidor de localização como o E-SMLC 110 ou H-SLP 118 na figura 1A ou uma Função de Gerenciamento de Localização (LMF) como a LMF 184 ilustrada na figura 1B. O servidor de localização 900 inclui, por exemplo, componentes de hardware, como uma interface externa 902, que pode ser uma interface com ou sem fio capaz de se conectar ao UE 102 e um cliente externo diretamente ou através de uma ou mais redes intermediárias e/ou uma ou mais entidades de rede. O servidor de localização 900 inclui um ou mais processadores 904 e memória 910, que podem ser acoplados em conjunto com o barramento 906. A memória 910 pode armazenar dados, como dados de assistência à localização e informações de localização, e pode conter código executável ou instruções de software (ou firmware) que, quando executadas pelos um ou mais processadores 904, fazem com que um ou mais processadores operem como uma finalidade especial programada por computador para executar as técnicas aqui divulgadas. Como ilustrado na figura 9, a memória 910 pode incluir um ou mais componentes ou módulos que podem ser implantados pelos um ou mais processadores 904 para executar as metodologias como aqui descritas. Enquanto os

componentes ou módulos são ilustrados como software (ou firmware) na memória 910 que é executável pelos um ou mais processadores 904, deve-se entender que os componentes ou módulos podem ser hardware dedicado nos um ou mais processadores 904 ou desativados os processadores.

[00138] Um número de módulos de software e tabelas de dados pode residir na memória 910 e ser utilizado pelos um ou mais processadores 904, a fim de gerenciar as comunicações e a funcionalidade aqui descritas. Deve ser apreciado que a organização do conteúdo da memória 910, como mostrado na figura 9, é meramente exemplar e, como tal, a funcionalidade dos módulos e/ou estruturas de dados pode ser combinada, separada e/ou estruturada de diferentes maneiras, dependendo da implementação do servidor de localização 900.

[00139] Por exemplo, a memória 910 pode incluir um módulo de dados de assistência (AD) à localização via broadcast 912 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para determinar os dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast e levar a interface externa 902 a fornecer os dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast para pelo menos um nó sem fio, como mostrado nos estágios 1 e 2 do fluxo de sinalização 200, bloco 310 do fluxo de sinalização 300 ou blocos 420 e 425 do fluxo de sinalização 400. O módulo de AD de localização via broadcast 912 pode obter informações de funcionalidade que são recebidas de uma pluralidade de UEs, por exemplo, usando o módulo de informações de funcionalidade 926, e pode determinar tipos de dados de

assistência à localização a serem enviados via broadcast em momentos diferentes e em áreas diferentes, com base na informação de funcionalidade recebida. Por exemplo, um módulo de limite 914, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para determinar se existe um número limite mínimo ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs para um tipo específico de localização dados de assistência e/ou se existe um número limite mínimo ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs para criptografar um tipo particular de dados de assistência à localização. Adicional ou alternativamente, um módulo de estatísticas 916, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura os um ou mais processadores 904 para determinar estatísticas acumuladas sobre as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs para diferentes horários, por exemplo, hora do dia e/ou dia da semana e em áreas diferentes, por exemplo, células diferentes e/ou Áreas de Rastreamento. As estatísticas, por exemplo, podem incluir o número total de UEs, um número médio ou mediano de UEs, etc., capaz de receber um tipo particular de dados de assistência à localização, criptografados ou não, em cada momento e em cada área diferente. Um módulo de previsão de uso 918, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura os um ou mais processadores 904 para prever um uso esperado ou demanda esperada pelos UEs para diferentes tipos de dados de assistência à localização em horários diferentes e em áreas diferentes usando as estatísticas acumuladas de módulo de estatística 916. Por exemplo, a previsão pode se

basear na expectativa de uma demanda por broadcast de AD de localização em um determinado momento futuro e em uma determinada área ser semelhante ou igual ao uso médio do AD de localização ou uma capacidade média de receber e usar o AD de localização via broadcast por todos os UEs na mesma área e em horários correspondentes no passado. Um módulo de AD de localização de determinação 920, quando implementado por um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em horários diferentes e em áreas diferentes com base no uso ou demanda esperada do módulo de previsão de uso 918. Em algumas implementações, a memória 910 pode incluir um módulo de criptografia 922 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para criptografar um ou mais tipos de dados de assistência à localização que devem ser transmitidos via broadcast, por exemplo, usando um algoritmo do Protocolo Avançado de Criptografia (AES) de 128 bits definido pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) nos Estados Unidos ou outros algoritmos de criptografia apropriados. O módulo de criptografia 922 também pode configurar o um ou mais processadores 904 para enviar, através da interface externa 902, pelo menos uma chave de criptografia a ser usada para decifrar os dados de assistência à localização criptografados, como mostrado no estágio 4 do fluxo de sinalização 200, bloco 312 do fluxo de sinalização 300 ou bloco 430 do fluxo de sinalização 400.

[00140] A memória 910 pode ainda incluir um

módulo de sessão de localização 924 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para se envolverem em uma sessão de localização com um UE, como discutido aqui, por exemplo, em ações e blocos 315-355 no fluxo de sinalização 300 e ações e blocos 435-480 no fluxo de sinalização 400. Por exemplo, a memória 910 pode incluir um módulo de informação de funcionalidade 926 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para receber, via interface externa 902, informações de funcionalidade de um UE, que pode compreender uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast. O módulo de informação de funcionalidade 926 pode ainda configurar o um ou mais processadores 904 para fazer com que a interface externa envie uma solicitação ao UE pelas informações de funcionalidade. O módulo de sessão de localização 924 na memória 910 pode incluir ainda um módulo de dados de assistência à localização 928 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para determinar um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, em um primeiro conjunto de dados de assistência à localização, que é fornecido para broadcast, e as informações de funcionalidade recebidas pelo módulo de informações de funcionalidade 926. Por exemplo, o segundo conjunto determinado de dados de assistência à localização pode excluir tipos de dados de assistência à localização no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e que o UE é capaz de receber, como indicado nas informações

de funcionalidade recebidas. O módulo de dados de assistência à localização 928 pode ainda configurar o um ou mais processadores 904 para enviar o segundo conjunto de dados de assistência à localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não é um conjunto nulo.

[00141] O módulo de sessão de localização 924 pode incluir ainda um módulo de informação de localização 930 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para fazer com que a interface externa 902 envie uma solicitação de informações de localização ao UE e para receber, via interface externa 902, informações de localização do UE, por exemplo, como nas ações 335 e 345 no fluxo de sinalização 300. As informações de localização podem incluir medições de localização, como medições de RSTD obtidas pela medição de PRS ou outros sinais de referência (por exemplo, sinais CRS), medições de RTT obtidas por medições de sinais e/ou medições de pseudoalcance, fase de código ou fase portadora obtidas por medição um ou mais sinais de navegação GNSS. As informações de localização podem incluir adicional ou alternativamente uma estimativa de localização determinada pelo UE. O módulo de informação de localização 930 pode configurar os um ou mais processadores 904 para determinar adicionalmente a informação de localização solicitada com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade recebidas do UE. O módulo de informação de localização 930 pode configurar o um ou mais processadores 904 para determinar

pelo menos um método de posicionamento com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade recebidas do UE, em que o pedido de informações de localização é para o pelo menos um método de posicionamento.

[00142] O módulo de sessão de localização 924 pode ainda incluir um módulo de estimativa 932 que, quando implementado pelos um ou mais processadores 904, configura o um ou mais processadores 904 para calcular ou verificar uma localização do UE usando as informações de localização recebidas.

[00143] As metodologias descritas neste documento podem ser implementadas por vários meios, dependendo da aplicação. Por exemplo, essas metodologias podem ser implementadas em hardware, firmware, software ou qualquer combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, os um ou mais processadores 904 podem ser implementados dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), aparelhos de processamento de sinal digital (DSPDS), aparelhos de programação lógica (PLDs), arranjo de portas programáveis em campo (FPGAs), processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas projetadas para executar as funções aqui descritas, ou uma combinação das mesmas.

[00144] Para uma implementação do servidor de localização 900 envolvendo firmware e/ou software, as metodologias podem ser implementadas com módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que

executam as funções separadas aqui descritas. Qualquer meio legível por máquina, que incorpore instruções tangíveis, pode ser usado na implementação das metodologias descritas neste documento. Por exemplo, os códigos de software podem ser armazenados em uma memória (por exemplo, memória 910) e executados por um ou mais processadores 904, fazendo com que um ou mais processadores 904 operem como um computador de propósito especial programado para executar as técnicas aqui divulgadas. A memória pode ser implementada dentro de os um ou processadores 904 ou externa a os um ou mais processadores 904. Conforme usado aqui, o termo “memória” se refere a qualquer tipo de memória de longo prazo, curto prazo, volátil, não volátil ou outra e não deve ser limitado a nenhum tipo específico de memória ou número de memórias ou tipo de mídia sobre a qual a memória está armazenado.

[00145] Se implementadas no firmware e/ou software, as funções executadas pelo servidor de localização 900 podem ser armazenadas como uma ou mais instruções ou código em um meio de armazenamento legível por computador não transitório, como a memória 910. Exemplos de mídia de armazenamento incluem mídia legível por computador codificada com uma estrutura de dados e mídia legível por computador codificada com um programa de computador. A mídia legível por computador inclui mídia de armazenamento físico do computador. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não como limitação, essas mídias legíveis por computador podem incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento em

disco óptico, armazenamento em disco magnético, armazenamento de semicondutores ou outros dispositivos de armazenamento ou qualquer outro meio que possa ser usado para armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador; disquete e disco, conforme usado aqui, inclui disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray, em que os disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem dados opticamente com lasers. As combinações dos itens acima também devem ser incluídas no escopo da mídia legível por computador.

[00146] Além do armazenamento em meio de armazenamento legível por computador, instruções e/ou dados para o servidor de localização 900 podem ser fornecidos como sinais nos meios de transmissão incluídos em um aparelho de comunicação. Por exemplo, um aparelho de comunicação compreendendo parte ou todo o servidor de localização 900 pode incluir um transceptor com sinais indicativos de instruções e dados. As instruções e dados são armazenados em mídia legível por computador não transitória, por exemplo, memória 910, e são configurados para fazer com que um ou mais processadores 904 operem como um computador de propósito especial programado para executar as técnicas aqui divulgadas. Ou seja, o aparelho de comunicação inclui meios de transmissão com sinais indicativos de informação para executar funções divulgadas. Numa primeira vez, o meio de transmissão incluído no aparelho de comunicação pode incluir uma primeira parte da

informação para executar as funções divulgadas, enquanto que na segunda vez o meio de transmissão incluído no aparelho de comunicação pode incluir uma segunda parte da informação para executar as funções divulgadas.

[00147] Assim, um servidor de localização 900, como o E-SMLC 110 ou H-SLP 118 na 1A ou uma Função de Gerenciamento de Localização (LMF), como LMF 184 na figura 1B pode incluir um meio para fornecer um primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast por pelo menos um nó sem fio, que pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software em memória 910, como o módulo de AD de localização via broadcast 912. Um meio para receber informações de funcionalidade do UE, as informações de funcionalidade compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast podem ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções software na memória 910, como o módulo de informações de funcionalidade 926. Um meio para determinar um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade pode ser, por exemplo, os um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização 928. Um meio para enviar o segundo conjunto de dados de assistência à

localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não é um conjunto nulo pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou código executável de implementação ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização 928. Um meio para enviar uma solicitação de informações de localização para o UE pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de informações de localização 930. Um meio para receber informações de localização do UE pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de informações de localização 930. Um meio para determinar uma localização estimada do UE com base nas informações de localização pode ser, por exemplo, o um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou a implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de estimativa 932.

[00148] O servidor de localização 900 também pode incluir um meio para enviar uma solicitação para a informação de funcionalidade para o UE, que pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de informações de funcionalidade 926.

[00149] O servidor de localização 900 também pode

incluir meios para determinar pelo menos um método de posicionamento com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade, em que a solicitação de informações de localização compreende uma solicitação de informações de localização para o pelo menos um método de posicionamento, que pode ser, por exemplo, um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de informação de funcionalidade 926.

[00150] O servidor de localização 900 pode também incluir meios para receber informações de funcionalidade de uma pluralidade de UEs, as informações de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs compreendendo uma indicação do nível de suporte da UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, que pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de informação de funcionalidade 926. Um meio para determinar o primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base na informação de funcionalidade recebida da pluralidade de UEs pode ser, por exemplo, um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização via broadcast 912, incluindo um ou mais dos módulos de limite 914, módulo de estatísticas 916, módulo de previsão de uso 918 e módulo de AD de localização de determinação 920. A informação de funcionalidade pode ser recebida da

pluralidade de UEs em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, em que o servidor de localização pode incluir um meio para determinar um segundo conjunto de horários e um segundo conjunto de áreas, com base no primeiro conjunto de horários e o primeiro conjunto de áreas pode ser, por exemplo, o um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou a implementação de código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização via broadcast 912, incluindo um ou mais do módulo de limite 914, o módulo de estatísticas 916, o módulo de previsão de uso 918 e o módulo de AD de localização 920 de determinação. Um meio para fornecer o primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast pelo menos em um horário do segundo conjunto de horários e em pelo menos uma área do segundo conjunto de áreas, em que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização é transmitido via broadcast por o pelo menos um nó sem fio na pelo menos uma área e o pelo menos um horário pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e o um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização via broadcast 912, incluindo um ou mais dos módulos de limite 914, módulo de estatísticas 916, módulo de previsão de uso 918 e módulo de AD de localização de determinação 920.

[00151] Em outra implementação, o servidor de localização 900 pode incluir um meio para receber informações de funcionalidade de uma pluralidade de

equipamentos de usuário (UEs) em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, a capacidade informações para cada UE na pluralidade de UEs compreendendo uma indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, que pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e um ou mais processadores 904 com hardware dedicado a implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de informações de funcionalidade 926. Um meio para determinar tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em um segundo conjunto de horários e em um segundo conjunto de áreas por nós sem fio com base nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de áreas e o primeiro conjunto de horários podem ser, por exemplo, os um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou a implementação de código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização via broadcast 912, incluindo um ou mais do módulo de limite 914, o módulo de estatísticas 916, o módulo de previsão de uso 918 e o módulo de AD de localização 920 de determinação. Um meio para fornecer dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários no segundo conjunto de áreas por nós sem fio, os dados de assistência à localização compreendendo os tipos de dados de assistência à localização, pode ser, por exemplo, a interface externa 902 e a mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de

AD de localização via broadcast 912.

[00152] Os meios para determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio podem ainda incluir meios para determinar os tipos de dados de assistência à localização incluídos nos tipos de dados de assistência à localização na informação de funcionalidade para pelo menos um número limite ou uma proporção limite de UEs na pluralidade de UEs, que podem ser, por exemplo, os um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 910 tal como o módulo de AD de localização via broadcast 912 incluindo o módulo de limite 914 e o módulo de AD de localização de determinação 920.

[00153] O servidor de localização 900 pode ainda incluir um meio para criptografar pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização, em que as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs indicam uma funcionalidade para receber e decifrar a pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização por pelo menos um número limite de UEs ou uma proporção limite de UEs na pluralidade de UEs, que podem ser, por exemplo, os um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de criptografia 922 e o módulo de limite 914.

[00154] Os meios para determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo

conjunto de áreas pelos nós sem fio podem incluir ainda meios para acumular estatísticas sobre as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de horários e o primeiro conjunto de áreas, que podem ser, por exemplo, o um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou a implementação de um código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de estatísticas 916. Um meio para prever um uso esperado ou demanda esperada para diferentes tipos de dados de assistência à localização em diferentes horários e em diferentes áreas usando as estatísticas acumuladas pode ser, por exemplo, o um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou a implementação de código executável ou instruções de software em memória 910, como o módulo de previsão de uso 918. Um meio para determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio com base no uso esperado ou na demanda esperada pode ser, por exemplo, o um ou mais processadores 904 com hardware dedicado ou implementação de código executável ou instruções de software na memória 910, como o módulo de AD de localização de determinação 920.

[00155] Conforme usado neste documento, os termos “dispositivo móvel” e “equipamento de usuário” (UE) são usados como sinônimos para se referir a um dispositivo que pode ocasionalmente ter uma localização que sofre alteração. As mudanças na localização podem incluir mudanças na direção, distância, orientação, etc., como alguns exemplos. Em exemplos particulares, um dispositivo

móvel pode compreender um telefone celular, dispositivo de comunicação sem fio, equipamento de usuário, laptop, outro dispositivo de sistema de comunicação pessoal (PCS), assistente digital pessoal (PDA), dispositivo de áudio pessoal (PDA), dispositivo de áudio pessoal (PAD), dispositivo de navegação portátil, e/ou outros dispositivos de comunicação portáteis. Um dispositivo móvel também pode compreender um processador e/ou plataforma de computação adaptada para executar funções controladas por instruções legíveis por máquina.

[00156] As metodologias descritas neste documento podem ser implementadas por vários meios, dependendo das aplicações de acordo com exemplos particulares. Por exemplo, essas metodologias podem ser implementadas em hardware, firmware, software ou combinações dos mesmos. Em uma implementação de hardware, por exemplo, uma unidade de processamento pode ser implementada dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), matrizes de portas programáveis no campo (FPGAs), processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades de dispositivos projetadas para executar as funções aqui descritas, ou combinações das mesmas.

[00157] “Instruções”, conforme referido neste documento, referem-se a expressões que representam uma ou mais operações lógicas. Por exemplo, as instruções podem ser “legíveis por máquina” sendo interpretáveis por uma

máquina para executar uma ou mais operações em um ou mais objetos de dados. No entanto, esse é apenas um exemplo de instruções e a matéria reivindicada não é, assim, limitada. Em outro exemplo, as instruções aqui referidas podem se referir a comandos codificados que são executáveis por um circuito de processamento tendo um conjunto de comandos que inclui os comandos codificados. Tal instrução pode ser codificada na forma de uma linguagem de máquina entendida pelo circuito de processamento. Novamente, estes são apenas exemplos de uma instrução e a matéria reivindicada não é assim limitada.

[00158] “Meio de armazenamento”, conforme referido neste documento, refere-se a meios capazes de manter expressões que são perceptíveis por uma ou mais máquinas. Por exemplo, um meio de armazenamento pode compreender um ou mais dispositivos de armazenamento para armazenar instruções ou informações legíveis por máquina. Tais dispositivos de armazenamento podem compreender qualquer um dos vários tipos de mídia, incluindo, por exemplo, meios de armazenamento magnéticos, ópticos ou semicondutores. Esses dispositivos de armazenamento também podem compreender qualquer tipo de dispositivos de memória de longo prazo, curto prazo, voláteis ou não voláteis. No entanto, esses são apenas exemplos de um meio de armazenamento e a matéria reivindicada não é, assim, limitada.

[00159] Algumas partes da descrição detalhada incluída neste documento são apresentadas em termos de algoritmos ou representações simbólicas de operações em sinais digitais binários armazenados na memória de um

aparelho específico ou dispositivo ou plataforma de computação para fins especiais. No contexto deste relatório descritivo particular, o termo aparelho específico ou semelhante inclui um computador de uso geral, uma vez que é programado para executar operações específicas de acordo com as instruções do software do programa. Descrições algorítmicas ou representações simbólicas são exemplos de técnicas usadas pelos especialistas na técnica no processamento de sinais ou técnicas relacionadas para transmitir a substância de seu trabalho a outros especialistas na técnica. Um algoritmo é aqui e, geralmente, é considerado uma sequência autoconsistente de operações ou processamento de sinal semelhante, levando ao resultado desejado. Nesse contexto, operações ou processamentos envolvem manipulação física de quantidades físicas. Normalmente, embora não necessariamente, essas quantidades podem assumir a forma de sinais elétricos ou magnéticos capazes de serem armazenados, transferidos, combinados, comparados ou, de outra forma, manipulados. Às vezes, provou-se conveniente, principalmente por razões de uso comum, referir-se a sinais como bits, dados, valores, elementos, símbolos, caracteres, termos, números, numerais ou similares. Deve-se entender, no entanto, que todos esses termos ou termos semelhantes devem ser associados a quantidades físicas apropriadas e são meramente rótulos convenientes. A menos que seja especificamente indicado de outra forma, conforme aparente na discussão aqui contida, é apreciado que, ao longo deste relatório descritivo, as discussões utilizando termos como "processamento", "computação", "cálculo", "determinação" ou similares se

refiram a ações ou processos de um aparelho, como um computador para fins especiais ou um dispositivo de computação eletrônica similar para fins especiais. No contexto deste relatório descritivo, portanto, um computador para fins especiais ou um dispositivo de computação eletrônica de para fins especiais semelhante é funcional para manipular ou transformar sinais, normalmente representados como grandezas físicas eletrônicas ou magnéticas nas memórias, registradores ou outros dispositivos de armazenamento de informações, dispositivos de transmissão, ou dispositivos de exibição do computador para fins especiais ou dispositivo de computação eletrônica similar para fins especiais.

[00160] As técnicas de comunicação sem fio descritas aqui podem estar em conexão com várias redes de comunicação sem fio, como uma rede de área ampla sem fio (WWAN), uma rede de área local sem fio (WLAN), uma rede de área pessoal sem fio (WPAN) e assim por diante. O termo "rede" e "sistema" podem ser usados de forma alternada neste documento. Uma WWAN pode ser uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), uma rede de Acesso Múltiplo Ortogonal por Divisão de Frequência (OFDMA), uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Portadora Única (SC-FDMA), ou qualquer combinação das redes acima, e assim por diante. Uma rede CDMA pode implementar uma ou mais tecnologias de acesso via rádio (RATs), como cdma2000, CDMA de largura de banda (WCDMA), para citar apenas algumas tecnologias de rádio. Aqui, cdma2000 pode

incluir tecnologias implementadas de acordo com os padrões IS-95, IS-2000 e IS-856. Uma rede TDMA pode implementar o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), Sistema Digital Avançado de Telefonia Móvel (D-AMPS) ou algum outro RAT. GSM e WCDMA são descritos em documentos de um consórcio denominado "Projeto de Parceria para a Terceira Geração" (3GPP). O cdma2000 é descrito em documentos de um consórcio denominado "Projeto de Parceria para a Terceira Geração 2" (3GPP2). Os documentos 3GPP e 3GPP2 estão disponíveis publicamente. As redes de comunicação de Evolução de Longo Prazo (LTE) de 4G e 5G ou Novo Rádio (NR) também podem ser implementadas de acordo com a matéria reivindicada, em um aspecto. Uma WLAN pode compreender uma rede IEEE 802.11x e uma WPAN pode compreender uma rede Bluetooth, uma IEEE 802.15x, por exemplo. As implementações de comunicação sem fio descritas aqui também podem ser usadas em conexão com qualquer combinação de WWAN, WLAN ou WPAN.

[00161] Em outro aspecto, como mencionado anteriormente, um transmissor sem fio ou ponto de acesso pode compreender uma femtocélula, utilizada para estender o serviço de telefone celular para uma empresa ou residência. Em tal implementação, um ou mais dispositivos móveis podem se comunicar com uma femtocélula por meio de um protocolo de comunicação celular de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), por exemplo, e a femtocélula pode fornecer ao dispositivo móvel acesso a uma rede de telecomunicações celular maior por meio de outra rede de banda larga, como a Internet.

[00162] Os termos "e" e "ou", conforme aqui

utilizados, podem incluir uma variedade de significados que dependerão, pelo menos em parte, do contexto em que são utilizados. Normalmente, “ou” se usado para associar uma lista, como A, B ou C, pretende significar A, B e C, aqui usado no sentido inclusivo, assim como A, B ou C, aqui usado em o sentido exclusivo. A referência ao longo deste relatório descritivo a “em um (one) exemplo” ou “um (a) exemplo” significa que um recurso, estrutura ou característica específica descrita em conexão com o exemplo está incluída em pelo menos um exemplo da matéria reivindicada. Assim, o aparecimento da frase “em um exemplo” ou “um exemplo” em vários lugares ao longo deste relatório descritivo não estão necessariamente todas se referindo ao mesmo exemplo. Além disso, os recursos, estruturas ou características particulares podem ser combinados em um ou mais exemplos. Os exemplos aqui descritos podem incluir máquinas, dispositivos, motores ou aparelhos que operam usando sinais digitais. Esses sinais podem compreender sinais eletrônicos, sinais ópticos, sinais eletromagnéticos ou qualquer forma de energia que forneça informações entre locais.

[00163] Embora tenha sido ilustrado e descrito o que atualmente se considera características exemplificativas, será entendido pelos especialistas na técnica que várias outras modificações podem ser feitas e os equivalentes podem ser substituídos, sem afastamento da matéria reivindicada. Além disso, muitas modificações podem ser feitas para adaptar uma situação específica aos ensinamentos da matéria reivindicada, sem afastamento do conceito central aqui descrito.

[00164] Uma implementação (1) pode ser um método para obter uma localização de um equipamento de usuário (UE) executado por um servidor de localização, o método compreendendo: fornecer um primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast por pelo menos um nó sem fio; receber informação de funcionalidade do UE, a informação de funcionalidade compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast; determinar um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade; enviar o segundo conjunto de dados de assistência à localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não é um conjunto nulo; enviar um pedido de informação de localização ao UE; receber pelo menos algumas das informações de localização do UE; e determinar uma localização estimada do UE com base em pelo menos algumas das informações de localização.

[00165] Pode haver algumas implementações (2) do método descrito acima (1), em que as informações de localização compreendem medições de localização, uma estimativa de localização ou tanto as medições de localização quanto uma estimativa de localização.

[00166] Pode haver algumas implementações (3) do método descrito acima (2), em que a solicitação de informações de localização é determinada pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas

informações de funcionalidade.

[00167] Pode haver algumas implementações (4) do método descrito acima (1), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende pelo menos um dentre: uma identificação dos primeiros Blocos de Informações do Sistema (SIBs), que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são broadcast, em que o UE tem atualmente acesso a pelo menos um RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores.

[00168] Pode haver algumas implementações (5) do método descrito acima (4), em que o primeiro conjunto de

dados de assistência à localização compreende quintos tipos de dados de assistência à localização, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização exclui tipos de dados de assistência à localização incluído nos quintos tipos de dados de assistência à localização e em pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, nos segundos tipos de dados de assistência à localização, nos terceiros tipos de dados de assistência à localização ou nos quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00169] Pode haver algumas implementações (6) do método descrito acima (4), em que pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização compreendem dados de assistência à pelo menos um método de posicionamento.

[00170] Pode haver algumas implementações (7) dos métodos descritos acima (6), em que pelo menos um método de posicionamento compreende o Sistema Global de Navegação Assistida por Satélite (A-GNSS), assistido por UE, A-GNSS com base em UE, a Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA), assistida por UE, OTDOA com base no UE, a Rede Móvel de Área Local Sem Fio (WLAN), assistida por UE, WLAN com base no UE, a ID de Célula Aprimorado (ECID), assistido por UE, ECID com base no UE, a Cinemática em Tempo Real (RTK), assistida por UE, RTK com base no UE, o Posicionamento por Ponto Preciso (PPP), assistido por UE, PPP com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNS), ou uma

combinação dos mesmos.

[00171] Pode haver algumas implementações (8) do método descrito acima (4), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende ainda uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00172] Pode haver algumas implementações (9) do método descrito acima (8), em que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização inclui um terceiro conjunto de dados de assistência à localização para pelo menos um GNSS e o segundo conjunto de dados de assistência à localização exclui o terceiro conjunto de dados de assistência à localização.

[00173] Pode haver algumas implementações (10) do método descrito acima (1), em que pelo menos algumas das informações de localização são obtidas pelo UE com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e no segundo conjunto de dados de assistência à localização.

[00174] Pode haver algumas implementações (11) do método descrito acima (1), compreendendo ainda o envio de uma solicitação de informações de funcionalidade ao UE, em que a informação de funcionalidade é transmitida pelo UE em resposta ao recebimento da solicitação.

[00175] Pode haver algumas implementações (12) do método descrito acima (1), compreendendo ainda determinar pelo menos um método de posicionamento com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade, em que a solicitação das informações de localização compreende uma solicitação de informações de localização para o pelo menos um método de posicionamento.

[00176] Pode haver algumas implementações (13) do método descrito acima (4), em que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização exclui pelo menos algumas da pelo menos uma parte.

[00177] Pode haver algumas implementações (14) do método descrito acima (13), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende a indicação da funcionalidade do UE para receber os dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast.

[00178] Pode haver algumas implementações (15) do método descrito acima (13), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende a identificação de pelo menos uma chave de criptografia recebida anteriormente pelo UE, em que alguns da pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização são criptografados usando a pelo menos uma chave de criptografia.

[00179] Pode haver algumas implementações (16) do

método descrito acima (13), em que alguns da pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização são criptografados usando pelo menos uma chave de criptografia, em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast exclui uma indicação de que o UE possui a pelo menos uma chave de criptografia e compreende ainda a inclusão de pelo menos uma chave de criptografia no segundo conjunto de dados de assistência à localização.

[00180] Pode haver algumas implementações (17) do método descrito acima (1), em que pelo menos um nó sem fio compreende um Nó B evoluído (eNB), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um Nó B (gNB) de Novo Rádio (NR) ou um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

[00181] Pode haver algumas implementações (18) do método descrito acima (1), recebendo informações de funcionalidade de uma pluralidade de UEs, as informações de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs compreendendo uma indicação do nível de suporte pelo UE para receber dados de assistência à localização via broadcast; e determinar o primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs.

[00182] Pode haver algumas implementações (19) do método descrito acima (18), em que as informações de funcionalidade são recebidas da pluralidade de UEs em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, o método

compreendendo ainda: determinar um segundo conjunto de horários e um segundo conjunto de áreas, com base no primeiro conjunto de horários e no primeiro conjunto de áreas; e fornecer o primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast em pelo menos um horário do segundo conjunto de horários e em pelo menos uma área do segundo conjunto de áreas, em que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio em pelo menos uma área e em pelo menos um horário.

[00183] Pode haver algumas implementações (20) do método descrito acima (19), em que o primeiro conjunto de áreas e o segundo conjunto de áreas compreendem um conjunto de células, um conjunto de Áreas de Rastreamento ou um conjunto de células e um conjunto de Áreas de Rastreamento.

[00184] Uma implementação (21) pode ser um servidor de localização para obter uma localização de um equipamento de usuário (UE), o servidor de localização compreendendo: uma interface externa configurada para se comunicar com uma rede sem fio; memória configurada para armazenar dados de assistência à localização e informações de localização; e pelo menos um processador acoplado à interface externa e à memória e configurado para fornecer via interface externa um primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast por pelo menos um nó sem fio, receber via UE a informação de funcionalidade de interface externa do UE, a informação de funcionalidade compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à

localização via broadcast, determinar um segundo conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade, enviar via interface externa o segundo conjunto de dados de assistência à localização para o UE quando o segundo conjunto de dados de assistência à localização não for um conjunto nulo, enviar através da interface externa um pedido de informações de localização para o UE, receber via a interface externa pelo menos algumas das informações de localização do UE, e determinar uma localização estimada do UE com base em pelo menos algumas das informações de localização.

[00185] Pode haver algumas implementações (22) do servidor de localização descrito acima (21), em que as informações de localização compreendem medições de localização, uma estimativa de localização ou tanto as medições de localização quanto uma estimativa de localização.

[00186] Pode haver algumas implementações (23) do servidor de localização descrito acima (22), em que a solicitação de informações de localização é determinada pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e nas informações de funcionalidade.

[00187] Pode haver algumas implementações (24) do servidor de localização descrito acima (21), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende pelo menos um dentre: uma identificação dos primeiros Blocos de

Informações do Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são transmitidos via broadcast, em que o UE tem atualmente acesso a pelo menos uma RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores.

[00188] Pode haver algumas implementações (25) do servidor de localização descrito acima (24), em que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização compreende quintos tipos de dados de assistência à localização, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização exclui tipos de dados de assistência à localização incluídos nos quintos tipos de

dados de assistência à localização e em pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00189] Pode haver algumas implementações (26) do servidor de localização descrito acima (24), em que pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, dos segundos tipos de dados de assistência à localização, dos terceiros tipos de dados de assistência à localização ou dos quartos tipos de dados de assistência à localização compreende dados de assistência a pelo menos um método de posicionamento.

[00190] Pode haver algumas implementações (27) dos servidores de localização descritos acima (26), em que o pelo menos um método de posicionamento compreende o Sistema Global de Navegação por Satélite assistido por UE (A-GNSS), A-GNSS com base no UE, a Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA) assistida por UE, OTDOA com base no UE, a Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) assistida por UE, WLAN com base no UE, a ID de Célula Aprimorada (ECID) assistida por UE, ECID com base no UE, a Cinemática em Tempo Real (RTK) assistida por UE, RTK com base no UE, o Posicionamento de Ponto Preciso (PPP) assistido por UE, PPP com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNSS), ou uma combinação dos mesmos.

[00191] Pode haver algumas implementações (28) do servidor de localização descrito acima (24), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende ainda

uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, dos segundos tipos de dados de assistência à localização, dos terceiros tipos de dados de assistência à localização ou dos quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00192] Pode haver algumas implementações (29) do servidor de localização descrito acima (28), em que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização inclui um terceiro conjunto de dados de assistência à localização para pelo menos um GNSS e o segundo conjunto de assistência à localização dados exclui o terceiro conjunto de dados de assistência à localização.

[00193] Pode haver algumas implementações (30) do servidor de localização descrito acima (21), em que pelo menos algumas das informações de localização são obtidas pelo UE com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e no segundo conjunto de dados de assistência à localização.

[00194] Pode haver algumas implementações (31) do servidor de localização descrito acima (21), em que o pelo menos um processador é ainda configurado para enviar via interface externa um pedido de informações de funcionalidade para o UE, em que as informações de funcionalidade são transmitidas pelo UE em resposta ao recebimento do pedido.

[00195] Pode haver algumas implementações (32) do servidor de localização descrito acima (21), em que pelo menos um processador é ainda configurado para determinar

pelo menos um método de posicionamento com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e as informações de funcionalidade, em que a solicitação de informações de localização compreende uma solicitação de informações de localização para pelo menos um método de posicionamento.

[00196] Pode haver algumas implementações (33) do servidor de localização descrito acima (24), em que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização exclui pelo menos alguns da pelo menos uma parte.

[00197] Pode haver algumas implementações (34) do servidor de localização descrito acima (33), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende a indicação da capacidade do UE para receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast.

[00198] Pode haver algumas implementações (35) do servidor de localização descrito acima (33), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende a identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que alguns da pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização são criptografados usando a pelo menos uma chave de criptografia.

[00199] Pode haver algumas implementações (36) do servidor de localização descrito acima (33), em que alguns

da pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização são criptografados usando pelo menos uma chave de criptografia, em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast exclui uma indicação de que o UE possui pelo menos uma chave de criptografia e em que o pelo menos um processador é ainda configurado para incluir a pelo menos uma chave de criptografia no segundo conjunto de dados de assistência à localização.

[00200] Pode haver algumas implementações (37) do servidor de localização descrito acima (21), em que pelo menos um nó sem fio compreende um nó B evoluído (eNB), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um Nó B (gNB) de Novo Rádio (NR) ou um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

[00201] Pode haver algumas implementações (38) do servidor de localização descrito acima (21), em que o pelo menos um processador é ainda configurado para receber, através da informação de funcionalidade da interface externa de uma pluralidade de UEs, a informação de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs compreendendo uma indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast e determinar o primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs.

[00202] Pode haver algumas implementações (39) do servidor de localização descrito acima (38), em que as informações de funcionalidade são recebidas da pluralidade de UEs em um primeiro conjunto de horários, em que a

pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, o pelo menos um processador é ainda configurado para determinar um segundo conjunto de horários e um segundo conjunto de áreas, com base no primeiro conjunto de horários e no primeiro conjunto de áreas, e fornecer via interface externa o primeiro conjunto de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em pelo menos um horário do segundo conjunto de horários e em pelo menos uma área do segundo conjunto de áreas, em que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização é transmitido via broadcast por o pelo menos um nó sem fio na pelo menos uma área e em pelo menos um horário.

[00203] Pode haver algumas implementações (40) do servidor de localização descrito acima (39), em que o primeiro conjunto de áreas e o segundo conjunto de áreas compreendem um conjunto de células, um conjunto de Áreas de Rastreamento ou um conjunto de células e um conjunto de Áreas de Rastreamento.

[00204] Uma implementação (41) pode ser um método de fornecer dados de assistência à localização por um servidor de localização, o método compreendendo: receber informações de funcionalidade de uma pluralidade de equipamentos de usuário (UEs) em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, a informação de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs compreende uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast; determinar tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em um segundo conjunto de horários e em um segundo conjunto de

áreas por nós sem fio, com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de áreas e o primeiro conjunto de horários; e fornecer dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, os dados de assistência à localização compreendendo os tipos de dados de assistência à localização.

[00205] Pode haver uma implementação (42) do método descrito acima (41), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende pelo menos um dentre: uma identificação dos primeiros Blocos de Informação do Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à

localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via Rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são transmitidos via broadcast, em que o UE tem atualmente acesso a pelo menos um RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores.

[00206] Pode haver uma implementação (43) do método descrito acima (42), em que pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização compreendem dados de assistência para pelo menos um método de posicionamento.

[00207] Pode haver algumas implementações (44) dos servidores de localização descritos acima (43), em que o pelo menos um método de posicionamento compreende o Sistema Global de Navegação por Satélite assistido por UE (A-GNSS), A-GNSS com base no UE, a Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA) assistida por UE, OTDOA com base no UE, a Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) assistida por UE, WLAN com base no UE, o ID de Célula Aprimorada (ECID) assistido por UE, ECID com base no UE, a Cinemática em Tempo Real (RTK) assistida por UE, RTK com base no UE, o Posicionamento de Ponto Preciso (PPP) assistido por UE, PPP com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNS), ou uma combinação dos mesmos.

[00208] Pode haver uma implementação (45) do método descrito acima (42), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à

localização via broadcast compreende ainda uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, dos segundos tipos de dados de assistência à localização, dos terceiros tipos de dados de assistência à localização ou dos quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00209] Pode haver uma implementação (46) do método descrito acima (42), em que determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio compreende determinar tipos de dados de assistência à localização incluídos em um ou mais dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, dos segundos tipos de dados de assistência à localização, dos terceiros tipos de dados de assistência à localização e dos quartos tipos de dados de assistência à localização por pelo menos um número limite mínimo ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs.

[00210] Pode haver uma implementação (47) do método descrito acima (41), em que o segundo conjunto de áreas inclui áreas no primeiro conjunto de áreas.

[00211] Pode haver uma implementação (48) do método descrito acima (47), em que o primeiro conjunto de áreas e o segundo conjunto de áreas compreendem um conjunto de células, um conjunto de Áreas de Rastreamento ou um conjunto de células e um conjunto de Áreas de Rastreamento.

[00212] Pode haver uma implementação (49) do método descrito acima (41), em que o segundo conjunto de

horários inclui horários no primeiro conjunto de horários, em que o primeiro conjunto de horários e o segundo conjunto de horários são horários do dia, dias da semana ou horários do dia e dias da semana.

[00213] Pode haver uma implementação (50) do método descrito acima (42), compreendendo ainda a criptografia de pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização, em que as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs indicam uma funcionalidade para receber e decifrar a pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização por pelo menos um número limite mínimo de UEs ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs.

[00214] Pode haver uma implementação (51) do método descrito acima (41), em que os nós sem fio compreendem pelo menos um de um nó B evoluído (eNB), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um Nó B (gNB) Novo Rádio (NR), um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

[00215] Pode haver uma implementação (52) do método descrito acima (41), em que a determinação dos tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio compreende: acumular estatísticas sobre as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de horários e o primeiro conjunto de áreas; prever um uso ou demanda esperada para diferentes tipos de dados de assistência à localização em diferentes momentos e em diferentes áreas usando as estatísticas acumuladas; e

determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, com base, pelo menos em parte, no uso ou demanda esperada.

[00216] Uma implementação (53) pode ser um servidor de localização para fornecer dados de assistência à localização, o servidor de localização compreendendo: uma interface externa configurada para se comunicar com uma rede sem fio; memória configurada para armazenar dados de assistência à localização; e pelo menos um processador acoplado à interface externa e à memória e configurado para receber, através da interface externa, informações de funcionalidade de uma pluralidade de equipamentos de usuário (UEs) em um primeiro conjunto de horários, em que a pluralidade de UEs está em um primeiro conjunto de áreas, a informação de funcionalidade para cada UE na pluralidade de UEs, compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, determinar tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast em um segundo conjunto de horários e em um segundo conjunto de áreas por nós sem fio, com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, no primeiro conjunto de áreas e no primeiro conjunto de horários, e fornecer, via interface externa, dados de assistência à localização para serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, os dados de assistência à localização compreendendo os tipos de dados de assistência à localização.

[00217] Pode haver uma implementação (54) do servidor de localização descrito acima (53), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende pelo menos um dentre: uma identificação do primeiro sistema de Blocos de Informação de Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem primeiros tipos de dados de assistência à localização; uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada; uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast; uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast; uma indicação de uma funcionalidade do UE para receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast; uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são broadcast, em que o UE tem atualmente acesso a pelo menos um RAT; ou alguma combinação dos itens anteriores.

[00218] Pode haver uma implementação (55) do servidor de localização descrito acima (54), em que pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à

localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização compreendem dados de assistência à pelo menos um método de posicionamento.

[00219] Pode haver algumas implementações (56) dos servidores de localização descritos acima (55), em que o pelo menos um método de posicionamento compreende o Sistema Global de Navegação por Satélite assistido por UE (A-GNSS), A-GNSS com base no UE, a Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA) assistida por UE, OTDOA com base no UE, a Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) assistida por UE, WLAN com base no UE, o ID de Célula Aprimorada (ECID) assistido por UE, ECID com base no UE, a Cinemática em Tempo Real (RTK) assistida por UE, RTK com base no UE, o Posicionamento de Ponto Preciso (PPP) assistido por UE, PPP com base no UE, ou GNSS Diferencial (DGNSS), ou uma combinação dos mesmos.

[00220] Pode haver uma implementação (57) do servidor de localização descrito acima (54), em que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende ainda uma identificação de pelo menos um Sistema de Navegação Global por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, dos segundos tipos de dados de assistência à localização, dos terceiros tipos de dados de assistência à localização ou dos quartos tipos de dados de assistência à localização.

[00221] Pode haver uma implementação (58) do

servidor de localização descrito acima (54), em que o pelo menos um processador é configurado para determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, sendo configurado para determinar os tipos de dados de assistência à localização incluídos em um ou mais dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, dos segundos tipos de dados de assistência à localização, dos terceiros tipos de dados de assistência à localização e dos quartos tipos de dados de assistência à localização para pelo menos um número limite mínimo ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs.

[00222] Pode haver uma implementação (59) do servidor de localização descrito acima (53), em que o segundo conjunto de áreas inclui áreas no primeiro conjunto de áreas.

[00223] Pode haver uma implementação (60) do servidor de localização descrito acima (59), em que o primeiro conjunto de áreas e o segundo conjunto de áreas compreendem um conjunto de células, um conjunto de Áreas de Rastreamento ou um conjunto de células e um conjunto de Áreas de Rastreamento.

[00224] Pode haver uma implementação (61) do servidor de localização descrito acima (53), em que o segundo conjunto de horários inclui horários no primeiro conjunto de horários, em que o primeiro conjunto de horários e o segundo conjunto de horários são horários do dia, dias da semana ou horários do dia e dias da semana.

[00225] Pode haver uma implementação (62) do

servidor de localização descrito acima (54), em que o pelo menos um processador é ainda configurado para criptografar pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização, em que as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs indica uma funcionalidade para receber e decifrar a pelo menos uma parte dos tipos de dados de assistência à localização por pelo menos um número limite mínimo de UEs ou uma proporção limite mínima de UEs na pluralidade de UEs.

[00226] Pode haver uma implementação (63) do servidor de localização descrito acima (53), em que os nós sem fio compreendem pelo menos um de um nó B evoluído (eNB), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um nó B (gNB) Novo Rádio (NR) , um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

[00227] Pode haver uma implementação (64) do servidor de localização descrito acima (53), em que o pelo menos um processador é configurado para determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos nós sem fio, sendo configurados para acumular estatísticas sobre as informações de funcionalidade recebidas da pluralidade de UEs, o primeiro conjunto de horários e o primeiro conjunto de áreas, prever um uso esperado ou demanda esperada para diferentes tipos de dados de assistência à localização em horários diferentes e em áreas diferentes, usando as estatísticas acumuladas, e determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem enviados via broadcast no segundo conjunto de horários e no segundo conjunto de áreas pelos

nós sem fio, com base, pelo menos em parte, no uso esperado ou demanda esperada.

[00228] Portanto, pretende-se que a matéria reivindicada não se limite aos exemplos particulares descritos, mas que a matéria reivindicada também possa incluir todos os aspectos que se enquadram no escopo das reivindicações anexas e seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para obter informações de localização realizado por um equipamento de usuário (UE), caracterizado pelo fato de que compreende:

receber um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio;

transmitir informações de funcionalidade para um servidor de localização, compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast;

receber uma solicitação de informações de localização do servidor de localização;

obter pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização; e

transmitir as pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as informações de localização compreendem medições de localização, uma estimativa de localização ou tanto as medições de localização quanto uma estimativa de localização.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as informações de localização são determinadas pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a indicação do nível de

suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende pelo menos um dentre:

uma identificação dos primeiros Blocos de Informações de Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem primeiros tipos de dados de assistência à localização;

uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada;

uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast;

uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast;

uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos na forma criptografada pelo UE via broadcast;

uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast;

uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de Acesso via Rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são transmitidos, em que o UE tem atualmente acesso à pelo menos uma RAT; ou

alguma combinação dos anteriores.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4,

caracterizado pelo fato de que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização compreende quintos tipos de dados de assistência à localização, em que os quintos tipos de dados de assistência à localização são incluídos em um ou mais dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização e os quartos tipos de dados de assistência à localização.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização compreende quintos tipos de dados de assistência à localização, em que os quintos tipos de dados de assistência à localização são incluídos em um ou mais dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização e os quartos tipos de dados de assistência à localização.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um método de posicionamento compreende o Sistema Global de Navegação por Satélite (A-GNSS) assistido por UE, A-GNSS com base no UE, Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA) assistida por UE, OTDOA com base no UE, Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) assistida por UE, WLAN com base no UE, ID de Célula Aprimorado (ECID) assistido por UE, ECID com base no UE, Cinemática em Tempo Real (RTK) assistida por UE, RTK com base no UE, Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) assistido por UE, PPP com base no UE ou GNSS diferencial

(DGNSS), ou uma combinação dos mesmos.

8. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende ainda uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

receber um segundo conjunto de dados de assistência à localização do servidor de localização, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização compreende dados de assistência à localização não recebidos no primeiro conjunto de dados de assistência à localização; e

obter pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e no segundo conjunto de dados de assistência à localização.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o segundo conjunto de dados de assistência à localização é determinado pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10,

caracterizado pelo fato de que o segundo conjunto de dados de assistência à localização compreende pelo menos uma chave de criptografia, em que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada e compreende ainda a decifragem de pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base em pelo menos uma chave de criptografia.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

receber uma solicitação de informações de funcionalidade do servidor de localização; e

transmitir as informações de funcionalidade em resposta ao recebimento da solicitação.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada, o método compreendendo ainda:

receber pelo menos uma chave de criptografia; e

decifrar a pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base na pelo menos uma chave de criptografia.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um nó sem fio compreende um nó B evoluído (eNB), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um nó B Novo Rádio (NR) (gNB) ou um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

15. Equipamento de usuário (UE) capaz de obter informações de localização, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um transceptor sem fio configurado para se comunicar de forma sem fio com pelo menos uma rede sem fio;

memória configurada para armazenar dados de assistência à localização e informações de localização; e

pelo menos um processador acoplado ao pelo menos um transceptor sem fio e à memória e configurado para receber, via o pelo menos um transceptor sem fio, um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio, transmitir via o pelo menos um transceptor sem fio informações de funcionalidade para um servidor de localização compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast, receber via o pelo menos um transceptor sem fio uma solicitação de informações de localização do servidor de localização, obter via o pelo menos um transceptor sem fio, pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e transmitir, via o pelo menos um transceptor sem fio, pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização.

16. UE, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que as informações de localização compreendem medições de localização, uma estimativa de localização, ou tanto as medições de localização quanto uma estimativa de localização.

17. UE, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que as informações de

localização são determinadas pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade.

18. UE, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende pelo menos um dentre:

uma identificação dos primeiros Blocos de Informações de Sistema (SIBs) que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os primeiros SIBs compreendem primeiros tipos de dados de assistência à localização;

uma identificação de segundos SIBs que podem ser recebidos pelo UE via broadcast, em que os segundos SIBs compreendem segundos tipos de dados de assistência à localização de forma criptografada;

uma identificação de terceiros tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos pelo UE via broadcast;

uma identificação de quartos tipos de dados de assistência à localização que podem ser recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast;

uma identificação de pelo menos uma chave de criptografia anteriormente recebida pelo UE, em que a pelo menos uma chave de criptografia permite ao UE decifrar os dados de assistência à localização recebidos de forma criptografada pelo UE via broadcast;

uma indicação de uma capacidade do UE de receber dados de assistência à localização de forma criptografada via broadcast;

uma indicação de pelo menos uma Tecnologia de

Acesso via Rádio (RAT) na qual os dados de assistência à localização são transmitidos, em que o UE tem atualmente acesso a pelo menos uma RAT; ou
alguma combinação dos anteriores.

19. UE, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o primeiro conjunto de dados de assistência à localização compreende quintos tipos de dados de assistência à localização, em que os quintos tipos de dados de assistência à localização são incluídos em um ou mais dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de localização dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização e os quartos tipos de dados de assistência à localização.

20. UE, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização compreendem dados de assistência para pelo menos um método de posicionamento.

21. UE, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um método de posicionamento compreende Sistema Global de Navegação por Satélite (A-GNSS) assistido por UE, A-GNSS com base no UE, Diferença Observada do Tempo de Chegada (OTDOA) assistida por UE, OTDOA com base no UE, Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) assistida por UE, WLAN com base no UE, ID de Célula Aprimorado (ECID) assistido por UE, ECID com base no UE,

Cinemática em Tempo Real (RTK) assistida por UE, RTK com base no UE, Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) assistido por UE, PPP com base no UE ou GNSS diferencial (DGNSS), ou uma combinação dos mesmos.

22. UE, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a indicação do nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast compreende ainda uma identificação de pelo menos um Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) para o qual o UE pode receber pelo menos um dos primeiros tipos de dados de assistência à localização, os segundos tipos de dados de assistência à localização, os terceiros tipos de dados de assistência à localização ou os quartos tipos de dados de assistência à localização.

23. UE, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é ainda configurado para receber via o pelo menos um transmissor sem fio um segundo conjunto de dados de assistência à localização do servidor de localização, em que o segundo conjunto de dados de assistência à localização compreende dados de assistência à localização não recebidos no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e obter, via o pelo menos um transmissor sem fio, pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização e no segundo conjunto de dados de assistência à localização.

24. UE, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o segundo conjunto de dados

de assistência à localização é determinado pelo servidor de localização com base, pelo menos em parte, nas informações de funcionalidade.

25. UE, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o segundo conjunto de dados de assistência à localização compreende pelo menos uma chave de criptografia, em que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada e em que o pelo menos um processador é ainda configurado para decifrar a pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base na pelo menos uma chave de criptografia.

26. UE, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é ainda configurado para receber via o pelo menos um transmissor sem fio uma solicitação de informações de funcionalidade do servidor de localização e transmitir, via o pelo menos um transmissor sem fio, as informações de funcionalidade em resposta ao recebimento da solicitação.

27. UE, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização é criptografada, o pelo menos um processador é ainda configurado para receber via o pelo menos um transmissor sem fio pelo menos uma chave de criptografia, decifrar a pelo menos uma parte do primeiro conjunto de dados de assistência à localização com base na pelo menos uma chave de criptografia.

28. UE, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um nó sem fio

compreende um nó B evoluído (eNB), um eNB de próxima geração (ng-eNB), um nó B Novo Rádio (NR), (gNB) ou um ponto de acesso WiFi IEEE 802.11 ou uma combinação dos mesmos.

29. Equipamento de usuário (UE) capaz de obter informações de localização, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para receber um primeiro conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio;

meios para transmitir informação de funcionalidade para um servidor de localização compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast;

meios para receber uma solicitação de informações de localização do servidor de localização;

meios para obter pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização; e

meios para transmitir as pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização.

30. Meio de armazenamento não transitório incluindo código de programa nele armazenado, o código de programa sendo operável para tornar pelo menos um processador em um equipamento de usuário (UE) capaz de obter informações de localização, caracterizado pelo fato de que compreende:

código de programa para receber um primeiro

conjunto de dados de assistência à localização que é transmitido via broadcast por pelo menos um nó sem fio;

código de programa para transmitir informações de funcionalidade para um servidor de localização compreendendo uma indicação de um nível de suporte do UE para receber dados de assistência à localização via broadcast;

código de programa para receber uma solicitação de informações de localização do servidor de localização;

código de programa para obter pelo menos algumas das informações de localização com base, pelo menos em parte, no primeiro conjunto de dados de assistência à localização; e

código de programa para transmitir as pelo menos algumas das informações de localização para o servidor de localização.

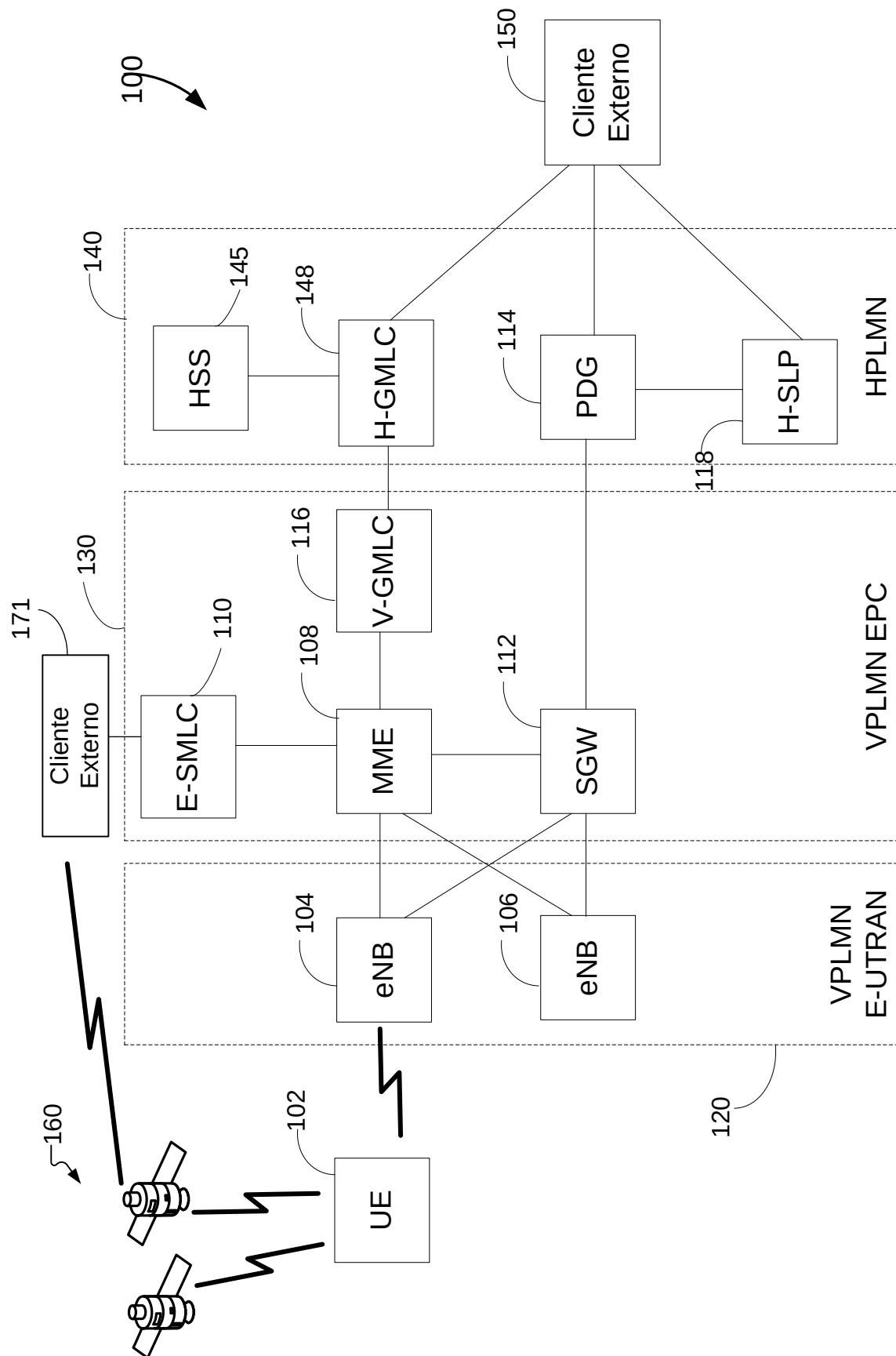


FIG. 1A

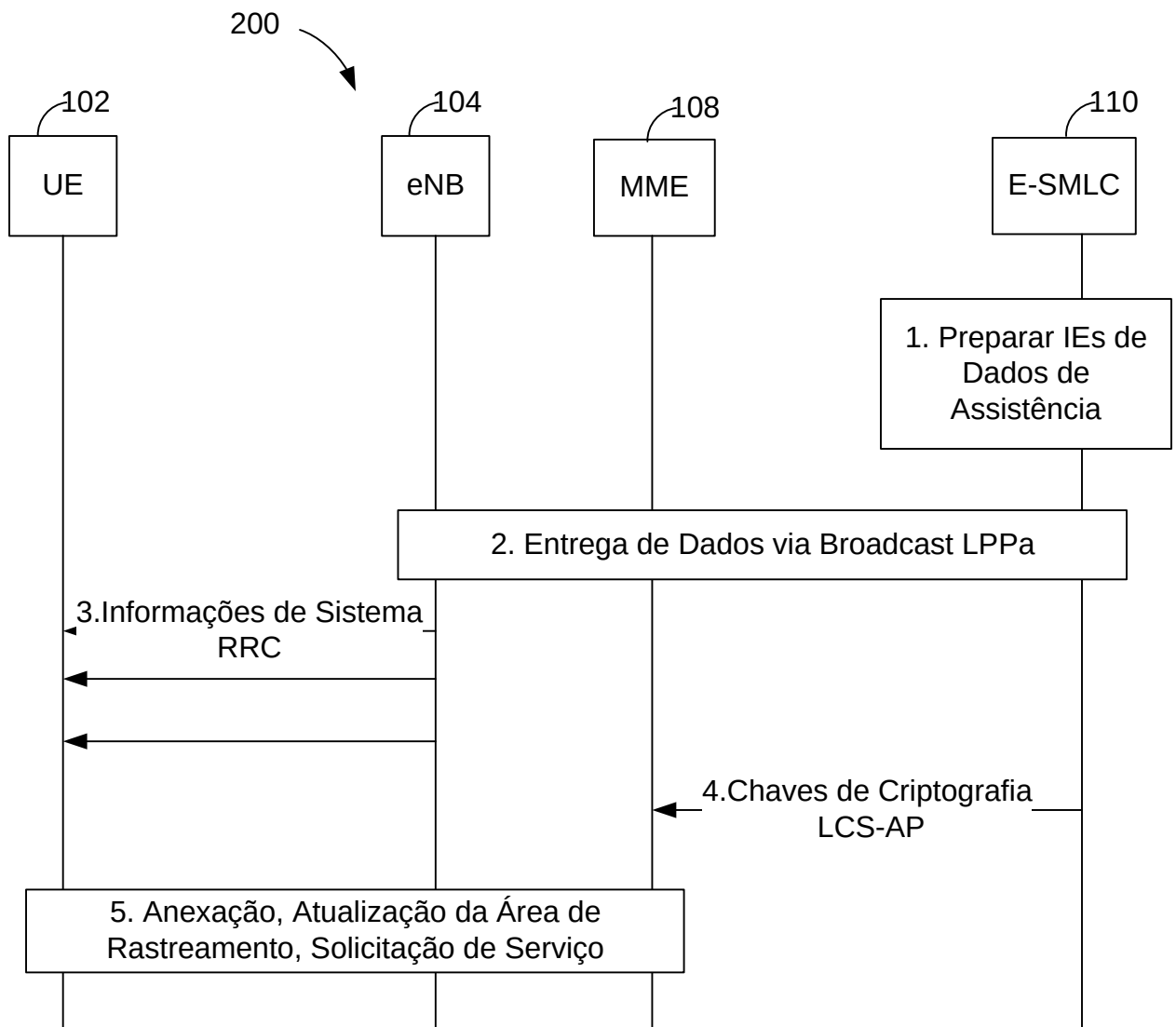


FIG. 2

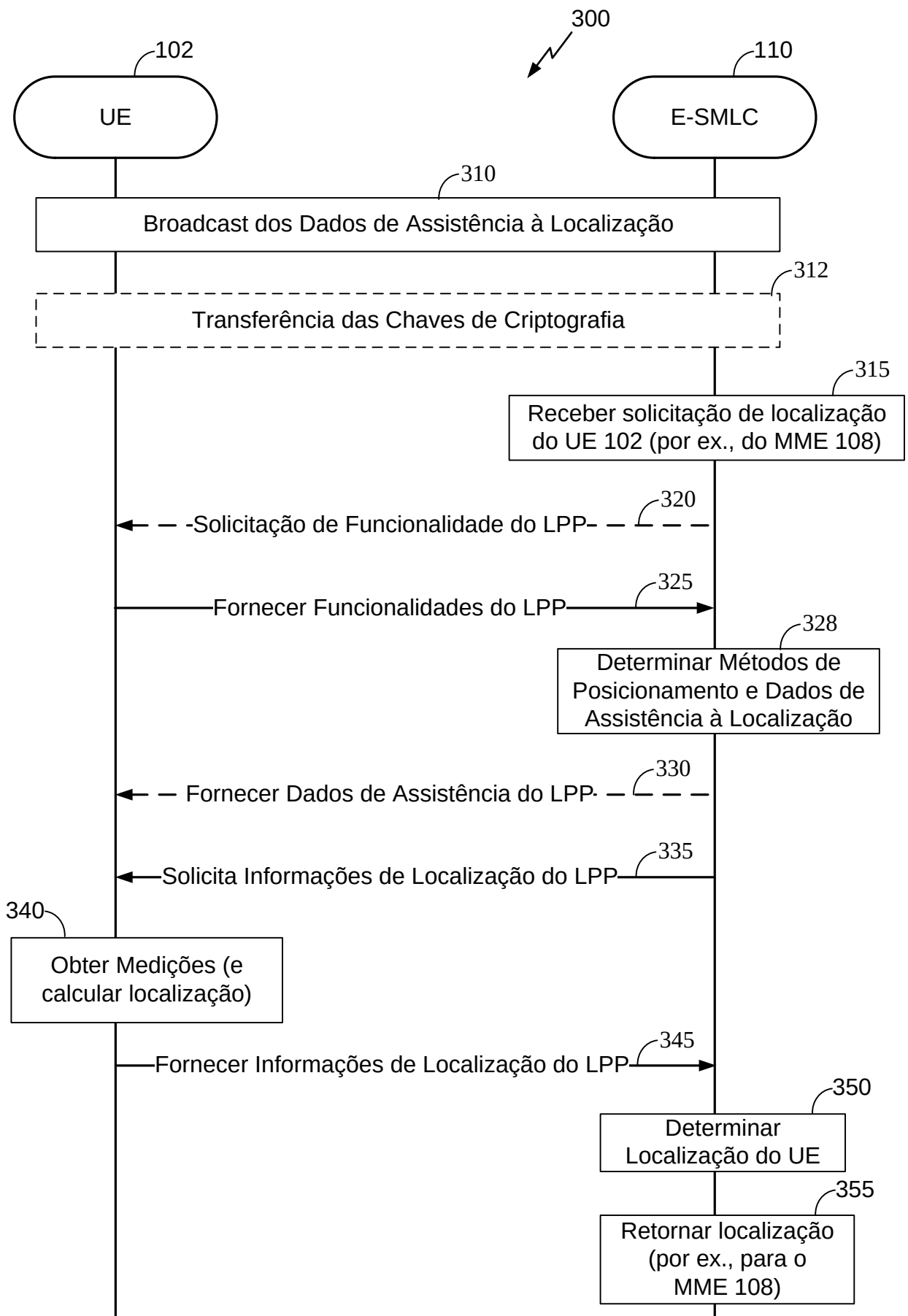


FIG. 3

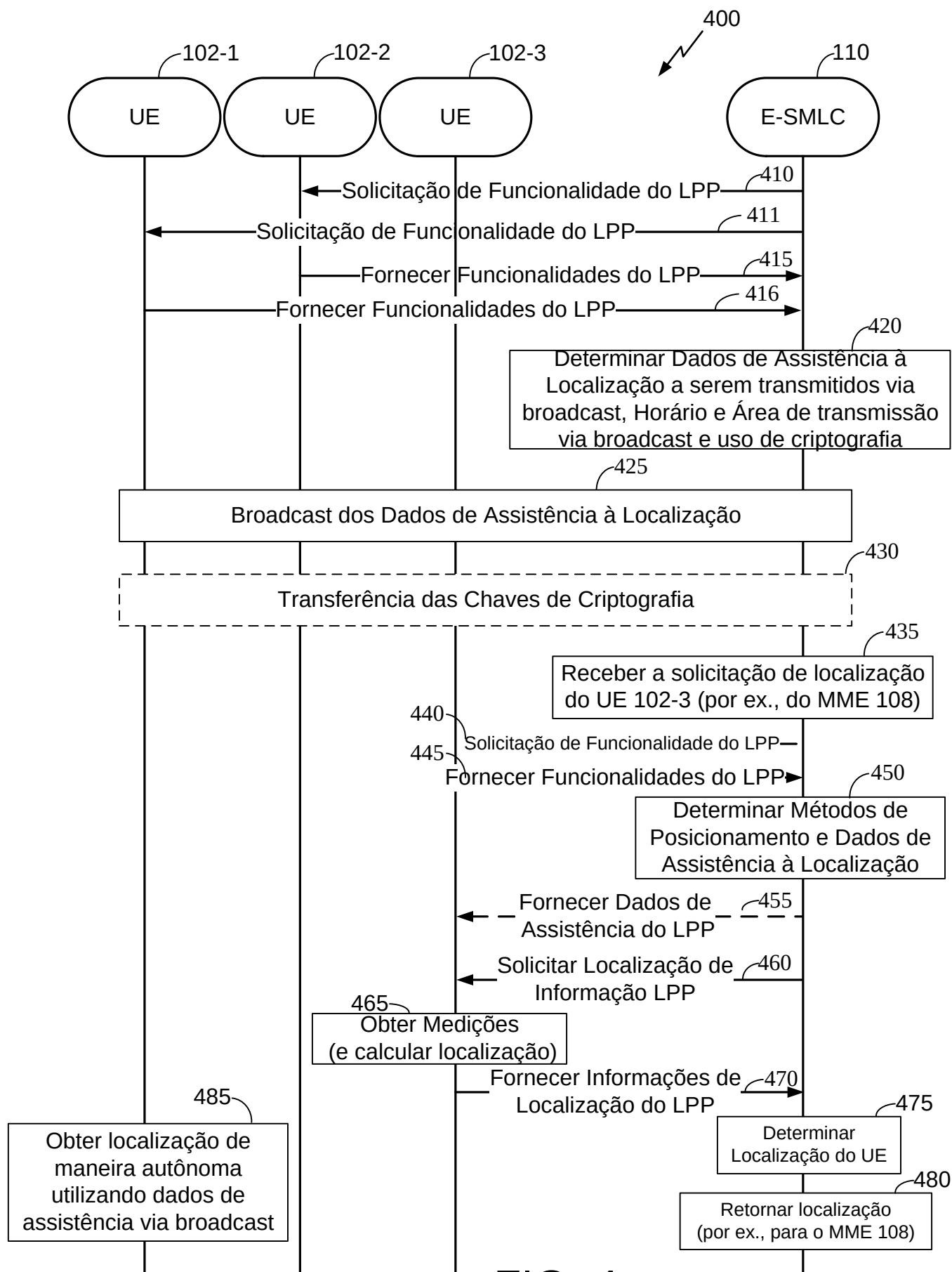


FIG. 4

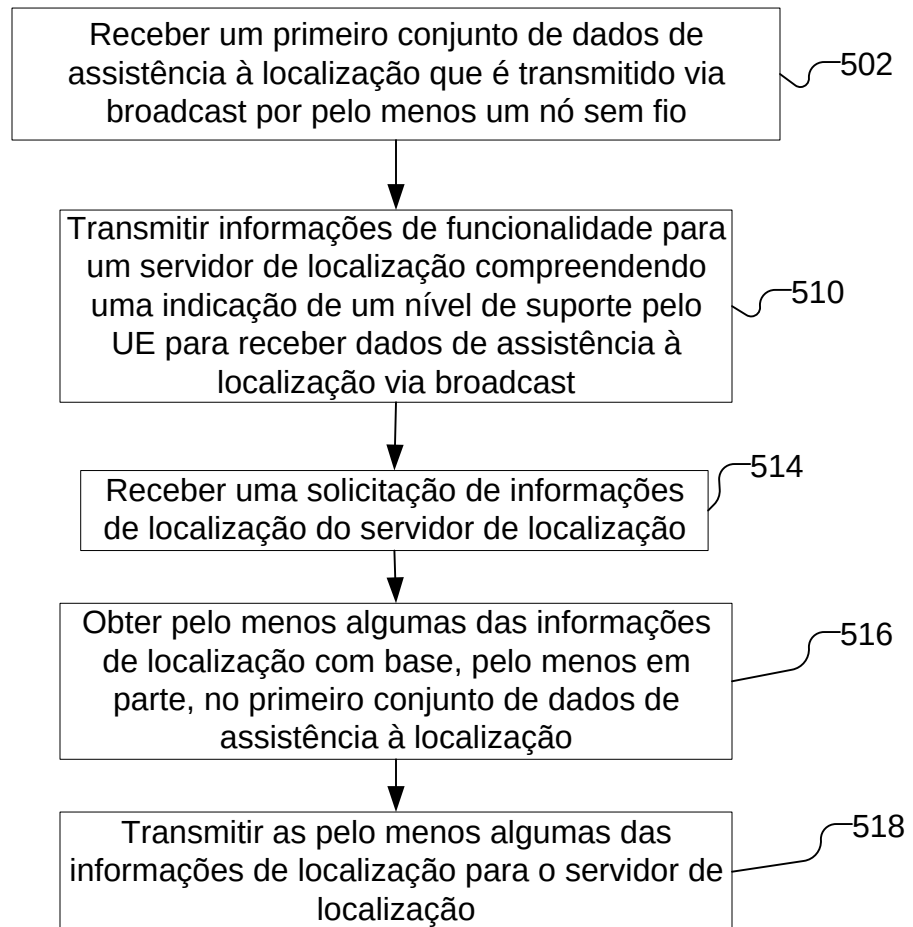


FIG. 5A

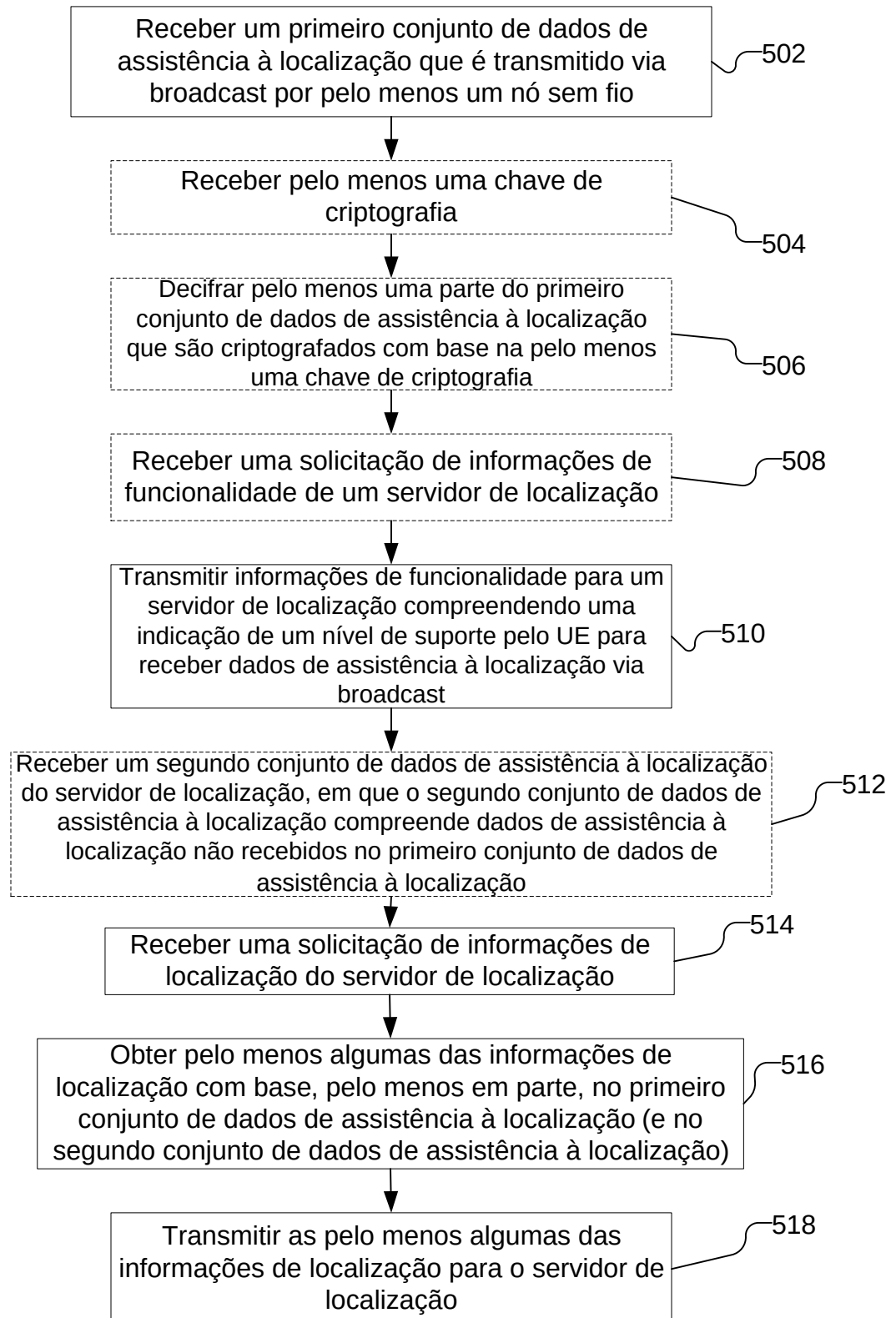


FIG. 5B

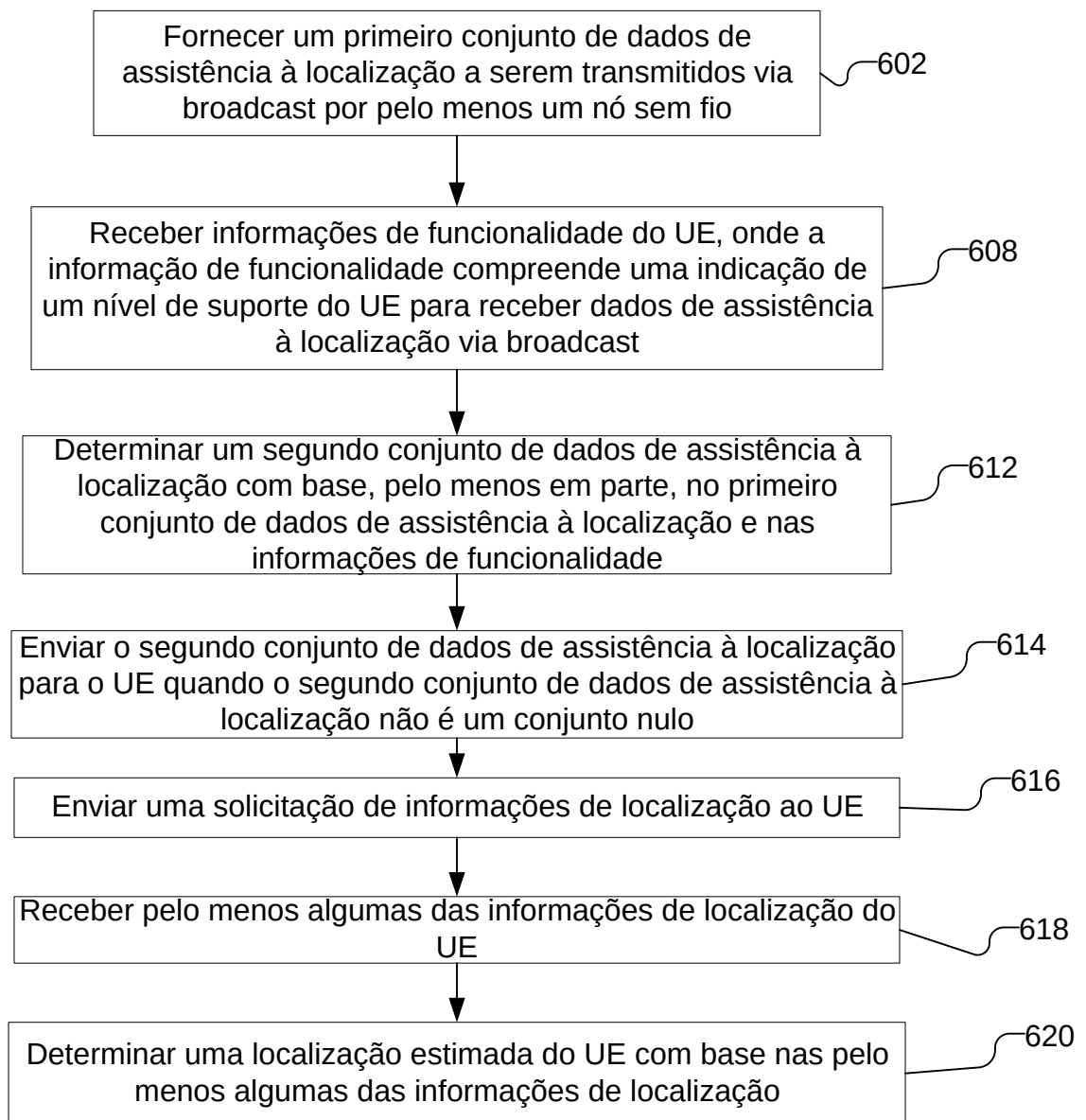


FIG. 6A

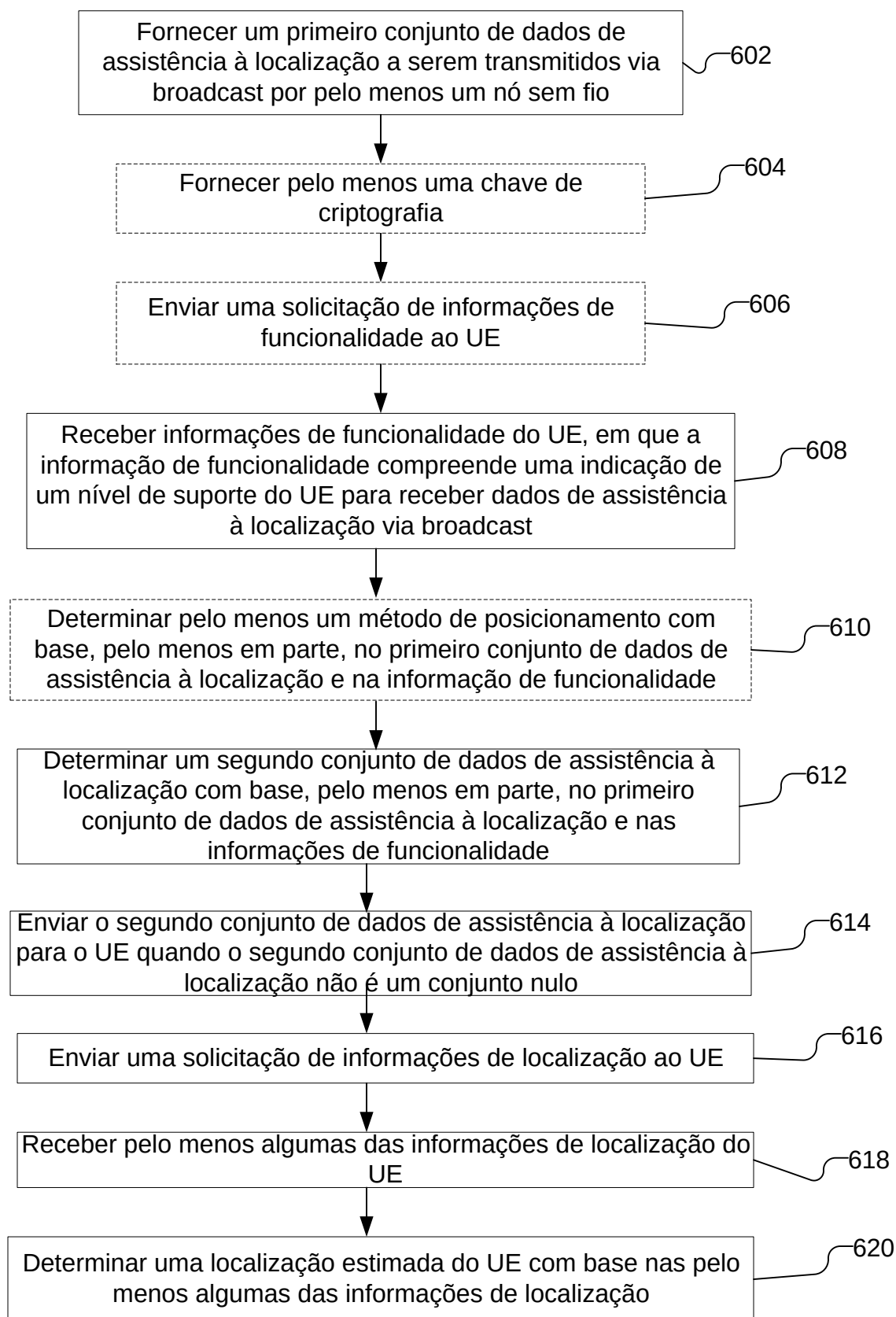


FIG. 6B

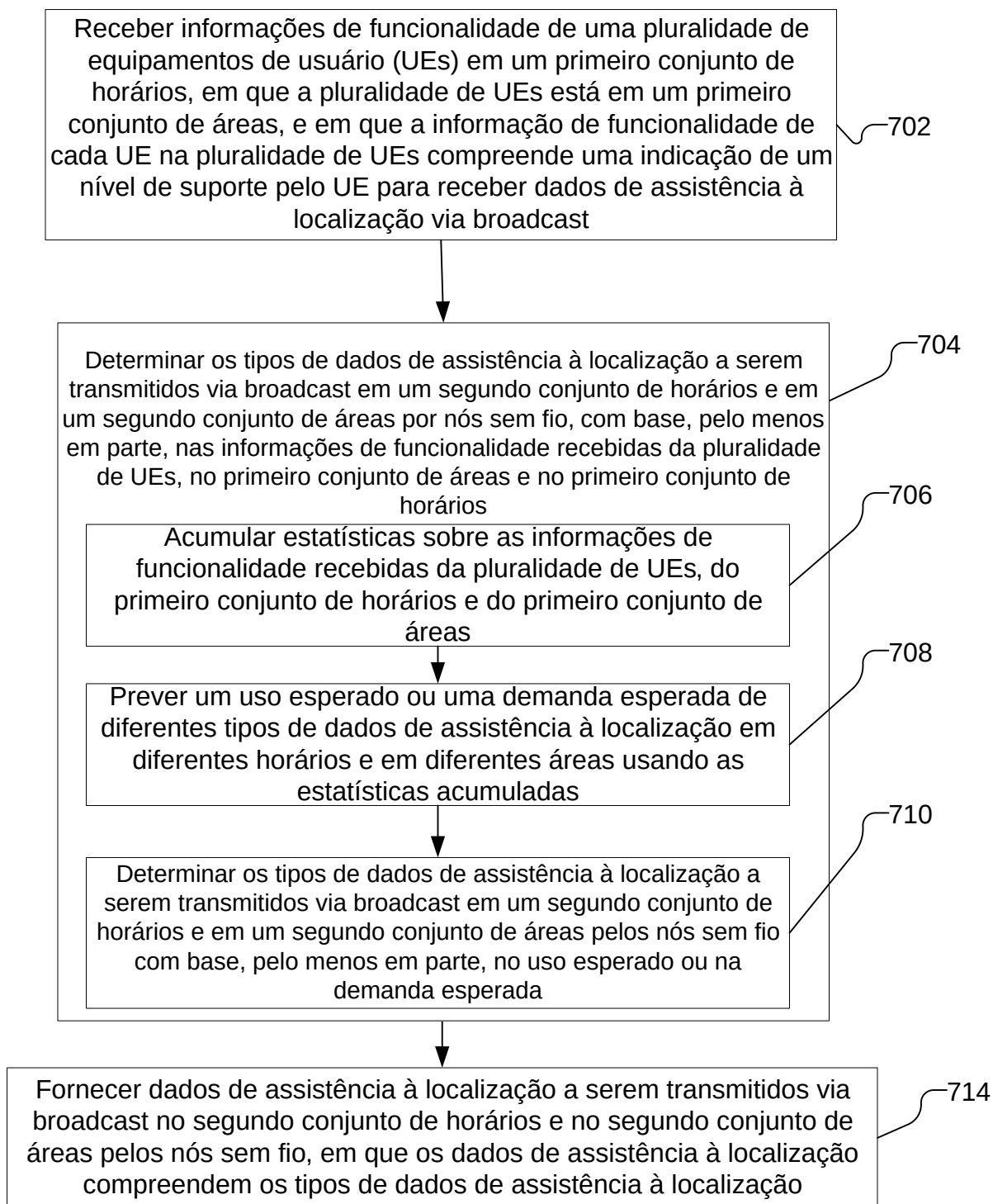


FIG. 7A

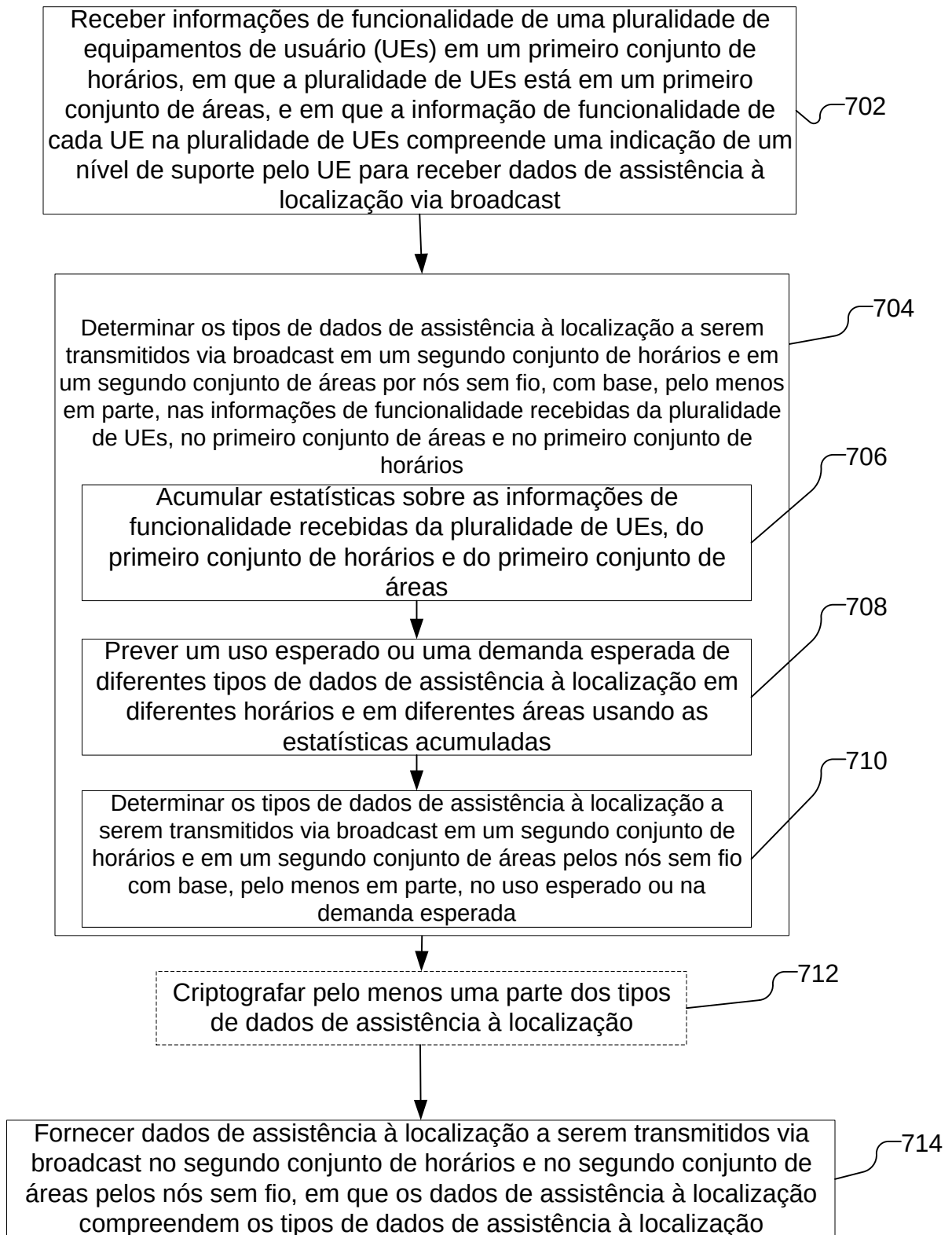


FIG. 7B

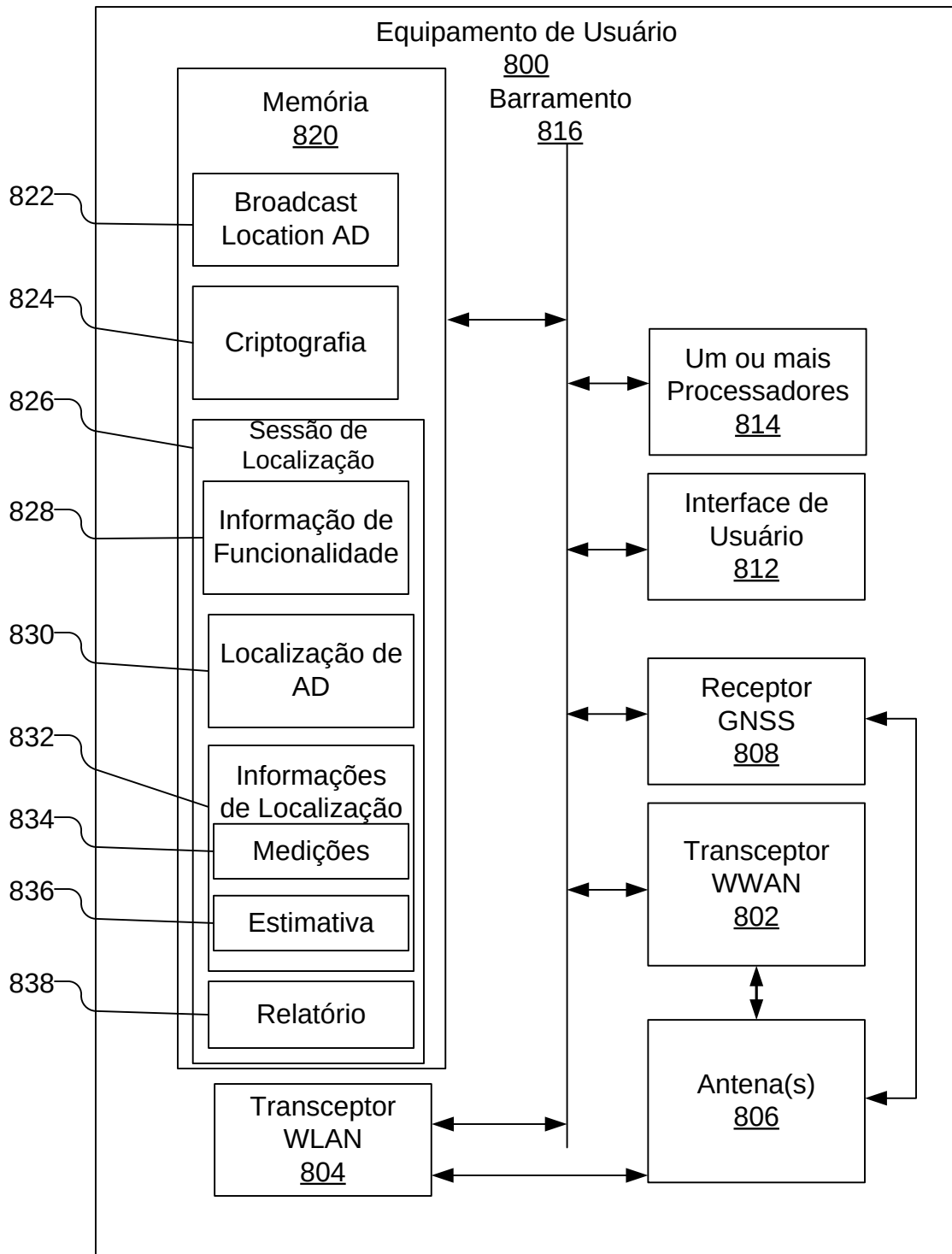


FIG. 8

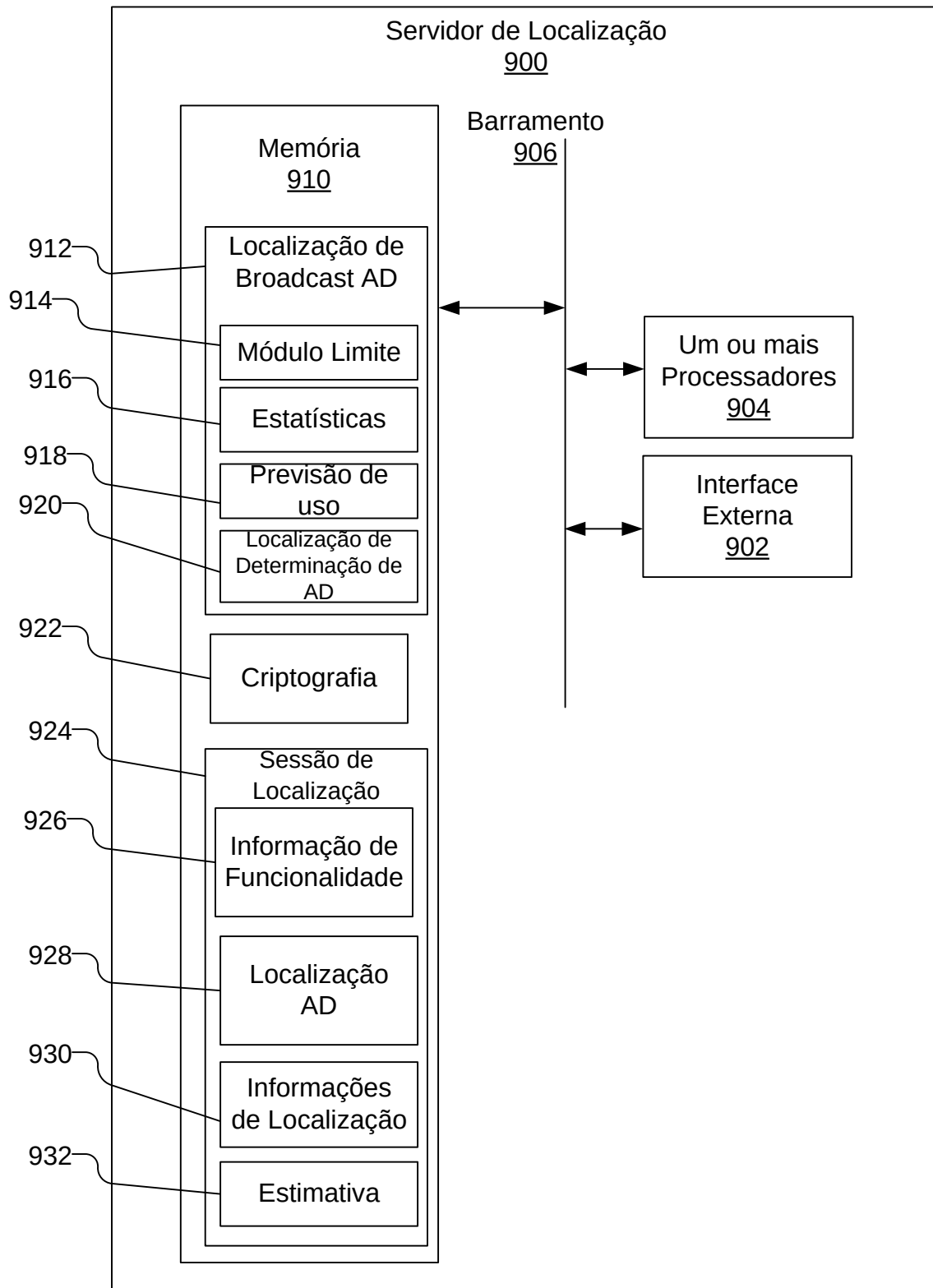


FIG. 9

RESUMO**“SISTEMAS E MÉTODOS PARA DAR SUPORTE EFICIENTE AO BROADCAST DE DADOS DE ASSISTÊNCIA À LOCALIZAÇÃO EM UMA REDE SEM FIO”**

A presente invenção se refere a técnicas para oferecer suporte eficiente à transmissão via broadcast de dados de assistência (AD) à localização em uma rede sem fio para auxiliar na localização de um equipamento de usuário (UE). Um servidor de localização (LS) pode enviar alguns AD à localização, que podem ser opcionalmente criptografados, para estações base para transmissão via broadcast em células com suporte pelas estações base. As informações de funcionalidade fornecidas por um UE ao LS indicando um nível de suporte do UE para receber AD via broadcast e oferecer suporte à criptografia podem permitir que o LS determine se, e que tipo de, AD adicionais precisam ser enviados ao UE por ponto a ponto. Um LS pode usar informações de funcionalidade recebidas de um grande número de UEs para ajudar a determinar os tipos de dados de assistência à localização a serem transmitidos via broadcast e o uso de criptografia.