

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI 0823524-4 A2**

(22) **Data de Depósito:** 05/12/2008

(43) **Data da Publicação:** 02/06/2015
(RPI 2317)



(54) **Título:** MÉTODO PARA GERENCIAR OPERAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO OPERÁVEL EM UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR E APARELHO

(51) **Int.Cl.:** H04W36/08

(30) **Prioridade Unionista:** 04/12/2008 US 12/328,606, 05/12/2007 US 60/992,658

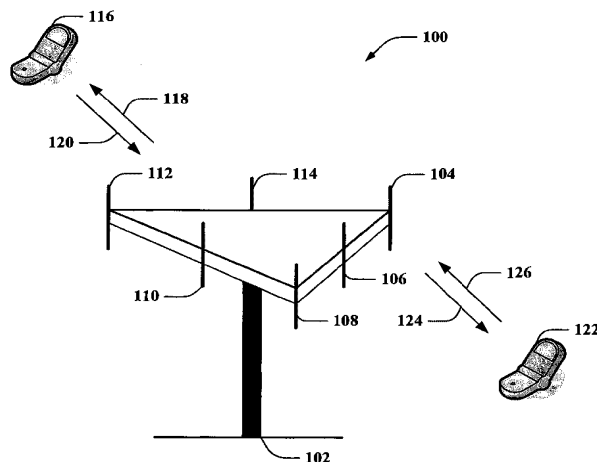
(73) **Titular(es):** Qualcomm Incorporated

(72) **Inventor(es):** Masato Kitazoe

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2008085689 de 05/12/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2009/076208 de 18/06/2009

(57) **Resumo:** MÉTODO PARA GERENCIAR OPERAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO OPERÁVEL EM UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR E APARELHO. Quando uma falha de handover ocorre e/ou cuja ocorrência é antecipada, uma célula otimizada é selecionada e o equipamento de usuário pode transferir-se para a célula otimizada. Esta célula otimizada pode diferir de uma célula anterior com base em diversos fatores, tais como a interferência antecipada e o balanceamento de carga. Uma vez que haja identificação de uma falha de handover, uma célula pode retornar a uma frequência anterior e uma célula apropriada pode ser determinada. A instrução da célula que deve ser utilizada pode ser determinada pelo equipamento de usuário assim como de uma entidade de rede.



**"MÉTODO PARA GERENCIAR OPERAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO DE
USUÁRIO OPERÁVEL EM UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO, MEIO LEGÍVEL
POR COMPUTADOR E APARELHO"**

Dividido do PI0820922-7, depositado em 05/12/2008

5

FUNDAMENTOS

I. Campo

A descrição seguinte refere-se de maneira geral a comunicações sem fio e, mais especificamente, ao funcionamento de um equipamento de usuário quando de uma falha de handover.

10

II. Fundamentos

Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente utilizados para prover diversos tipos de conteúdo de comunicação, tais como voz, vídeo, dados e assim por diante. Típicos sistemas de comunicação sem fio podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com vários usuários pelo compartilhamento dos recursos de sistema disponíveis (como, por exemplo, largura de banda, potência de transmissão,...). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) e semelhantes.

25

Geralmente, sistemas de comunicação de acesso múltiplo sem fio podem suportar simultaneamente comunicação para vários dispositivos móveis. Cada dispositivo móvel pode comunicar-se com uma ou mais estações base através de transmissões nos links direto e reverso. O link direto (ou downlink) refere-se ao link de comunicação das estações base para os dispositivos móveis, e o link reverso (ou uplink) refere-se ao link de comunicação dos dispositivos móveis para as estações base. Além disto, as comunicações

30

entre dispositivos móveis e estações base podem ser estabelecidas através de sistemas de única-entrada e única-saída (SISO), sistemas de múltiplas-entradas e única-saída (MISO), sistemas de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas (MIMO) e assim por diante.

Sistemas MIMO utilizam comumente múltiplas antenas de transmissão (N_T) e múltiplas antenas de recepção (N_R) para transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas N_T antenas de transmissão e pelas N_R antenas de recepção pode ser decomposto em N_S canais independentes, que podem ser também referidos como canais espaciais, onde $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Cada um dos N_S canais independentes corresponde a uma dimensão. Além do mais, os sistemas MIMO podem apresentar um desempenho aperfeiçoado (maior eficácia espectral, maior capacidade de transmissão e/ou maior segurança, por exemplo) se as dimensionalidades adicionais criadas pelas várias antenas de transmissão e recepção forem utilizadas.

Os sistemas MIMO podem suportar diversas técnicas de duplexação para dividir as comunicações de link direto e link reverso através de um meio físico comum. Por exemplo, sistemas duplex por divisão de frequência (FDD) podem utilizar regiões de frequência distintas para comunicações nos links direto e reverso. Além disto, em sistemas duplex por divisão de tempo (TDD), as comunicações nos link direto e reverso podem utilizar uma região de frequência comum. Entretanto, técnicas convencionais podem prover realimentação limitada ou nenhuma realimentação relacionada com as informações sobre canal.

30 Sumário

A seguir é apresentado um sumário simplificado de uma ou mais modalidades de modo a se obter um entendimento básico de tais modalidades. Este sumário não é uma vista

panorâmica extensiva de todas as modalidades contempladas e não pretende nem identificar os elementos chave ou críticos de todas as modalidades nem delinear o alcance de qualquer uma ou de todas as modalidades. Sua única finalidade é a de
5 apresentar alguns conceitos de uma ou mais modalidades sob uma forma simplificada como uma introdução à descrição mais detalhada que é apresentada mais adiante.

De acordo com um aspecto, pode haver um método para gerenciar um handover de comunicação sem fio. O método
10 pode incluir uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre estações base. Além do mais, o método pode abranger selecionar uma célula otimizada na qual aplicar-se ao equipamento de usuário quando a falha de handover for identificada.

15 Sob outro aspecto, pode haver um aparelho que inclui um identificador que identifica uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre estações base. O equipamento pode incluir também um designador que seleciona uma célula otimizada na
20 qual aplicar-se ao equipamento de usuário quando a falha de handover for identificada.

Sob outro aspecto, pode ser utilizado um aparelho com mecanismos para identificar uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre
25 estações base. O aparelho pode utilizar também mecanismos para selecionar uma célula otimizada na qual aplicar-se ao equipamento de usuário quando a falha de handover for identificada.

Sob ainda outro aspecto, pode haver um produto de
30 programa de computador com um meio legível por computador. O meio pode abranger um conjunto de códigos para identificar uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre estações

base. Outro conjunto de códigos pode ser para selecionar uma célula otimizada na qual aplicar-se ao equipamento de usuário quando a falha de handover for identificada.

Sob um aspecto adicional, pode ser incluído pelo menos um processador configurado para gerenciar um handover de comunicação sem fio. O processador pode reter um módulo para identificar uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre estações base. Outro módulo pode ser para selecionar uma célula otimizada na qual aplicar-se ao equipamento de usuário quando a falha for identificada.

De acordo com um aspecto, pode haver um método para gerenciar o funcionamento de um equipamento de usuário. O método pode incluir antecipar uma falha de handover para o equipamento de usuário. Além disto, o método pode abranger instruir o equipamento sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada.

Sob outro aspecto, pode haver um aparelho com um preditor que antecipa uma falha de handover para um equipamento de usuário. O aparelho pode incluir um transmissor que instruir o equipamento de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada.

Sob outro aspecto, pode ser utilizado um aparelho com mecanismos para antecipar uma falha de handover para um equipamento de usuário. O aparelho pode utilizar também mecanismos para instruir o equipamento de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada.

Sob ainda outro aspecto, pode haver um produto de programa de computador que compreende um meio legível por computador. O meio legível por computador pode compreender um conjunto de códigos para antecipar uma falha de handover para um equipamento de usuário. O meio pode compreender também um conjunto de códigos para instruir o equipamento

de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada.

Sob um aspecto adicional, pode haver pelo menos um processador configurado para gerenciar o funcionamento de um equipamento de usuário. O processador pode incluir um módulo para antecipar uma falha de handover para o equipamento de usuário. O processador pode incluir também um módulo para instruir o equipamento de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada.

Para a consecução das finalidades precedentes e afins, a modalidade ou modalidades compreendem as características completamente descritas a seguir e especificamente assinaladas nas reivindicações. A descrição seguinte e os desenhos anexos apresentam em detalhe determinados aspectos ilustrativos da modalidade ou modalidades. Estes aspectos indicam, contudo, apenas algumas das diversas maneiras pelas quais os princípios de diversas modalidades podem ser utilizados, e as modalidades descritas pretendem incluir todos os aspectos que tais e seus equivalentes.

Descrição Resumida dos Desenhos

A Figura 1 mostra um sistema de comunicação sem fio de acordo com diversos aspectos aqui apresentados.

A Figura 2 mostra um sistema representativo para gerenciar falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 3 mostra um sistema representativo para selecionar uma célula apropriada em relação a uma falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 4 mostra um sistema representativo para re-roteamento de comunicação com uma falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 5 mostra um sistema representativo para transmissão em rede detalhada em relação a uma falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

5 A Figura 6 mostra um sistema representativo para comunicação de seleção de célula de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

10 A Figura 7 mostra uma configuração representativa para comunicação entre um dispositivo móvel e pelo menos um dispositivo de rede de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 8 mostra uma metodologia representativa para operação local em caso de falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

15 A Figura 9 mostra uma metodologia representativa para operação de rede em caso de falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 10 mostra uma metodologia representativa para processa um handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

20 A Figura 11 mostra um dispositivo móvel exemplar que facilita o processamento local de uma falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

25 A Figura 12 mostra um sistema exemplar que facilita o processamento de uma falha de handover referente a uma rede de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 13 mostra um ambiente de rede sem fio exemplar que pode ser utilizado em conjunto com os diversos sistemas e métodos aqui descritos.

30 A Figura 14 mostra um sistema exemplar que facilita a seleção de célula referente a uma falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

A Figura 15 mostra um sistema exemplar que facilita a instrução sobre como proceder com relação a uma falha de handover de acordo com pelo menos um aspecto aqui revelado.

5 Descrição Detalhada

As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas em diversos sistemas de comunicação sem fio, tais como sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), FDMA de Portadora Única (SC-FDMA) e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente utilizados de maneira intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma rádio-
10 tecnologia tal como o Rádio-Acesso Terrestre Universal (UTRA), o cdma2000, etc. O UTRA inclui CDMA de Banda Larga (W-CDMA) e outras variantes do CDMA. O cdma2000 cobre o Padrão Interino (IS)-2000, os padrões IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma rádio-tecnologia tal como
15 o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma rádio-tecnologia como o UTRA Evoluído (E-UTRA), a Ultra-Banda Larga Móvel (UMB), o IEEE 802.11 (Wi-Fi), o IEEE 802.16 (WiMAX), o IEEE 802.20, o Flash-OFDM®, etc. O UTRA, o E-UTRA e o GSM são parte do
20 Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS). A Evolução de Longo Prazo (LTE) 3GPP é uma versão futura do UMTS que utiliza o E-UTRA, que utiliza o OFDMA no downlink e o SC-FDMA no uplink. O UTRA, o E-UTRA, o GSM, o UMTS e a
25 LTE são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parcerias de 3ª Geração" (3GPP). O cdma2000 e a
30 UMB são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parcerias de 3ª Geração 2" (3GPP2).

Diversas modalidades são agora descritas com referência aos desenhos, nos quais os mesmos números de referência são utilizados para referir os mesmos elementos em toda parte. Na descrição seguinte, para fins de
5 explanação, numerosos detalhados específicos são apresentados de modo a se obter um entendimento completo de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, contudo, que tal(a)s modalidade(s) pode(m) ser posta(s) em prática sem estes detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e
10 aparelhos notoriamente conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos de modo a se facilitar a descrição de uma ou mais modalidades.

Conforme utilizados neste pedido, os termos "componente", "módulo", "sistema" e semelhantes pretendem
15 referir-se a uma entidade relacionada a computador, ou hardware, firmware, uma combinação de hardware e software, software ou software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, mas não está limitado a ser, um processo que roda em um processador, um processador, um
20 circuito integrado, um objeto, um executável, um fluxo de execução, um programa e/ou um computador. A título de ilustração, tanto um aplicativo que roda em um aparelho de computação quanto o aparelho de computação podem ser um componente. Um ou mais componentes podem residir dentro de
25 um processo e/ou fluxo de execução, e um componente pode ser localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores. Além disto, estes componentes podem ser executados de diversos meios legíveis por computador que têm diversas estruturas de dados armazenadas nele. Os
30 componentes podem comunicar-se por meio de processos locais e/ou remotos, como, por exemplo, de acordo com um sinal que tem um ou mais pacotes de dados (como, por exemplo, dados de um componente que interage com outro componente em um

sistema local, um sistema distribuído e/ou através de uma rede como a Internet com outros sistemas por meio do sinal).

Além disso, diversas modalidades são aqui
5 descritas em conexão com um dispositivo móvel. Um dispositivo móvel pode ser também chamado de sistema, unidade de assinante, estação de assinante, estação móvel, móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de usuário (UE). Um dispositivo móvel pode ser um
10 telefone celular, um telefone sem fio, um telefone do Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), uma estação de loop local sem fio (WLL), um assistente digital pessoal (PDA), um aparelho de mão que tem capacidade de conexão sem fio, um aparelho de computação ou outro aparelho de
15 processamento conectado a um modem sem fio. Além do mais, diversas modalidades são aqui descritas em conexão com uma estação base. Uma estação base pode ser utilizada para comunicação com um aparelho ou dispositivos móveis e pode ser também referida como ponto de acesso, Nó B ou alguma
20 outra terminologia.

Além do mais, diversos aspectos ou recursos aqui descritos podem ser implementados como um método, equipamento ou produto industrial com a utilização de técnicas de programação e/ou engenharia padrão. O termo
25 "produto industrial" conforme aqui utilizado pretende abranger um programa de computador acessível de qualquer aparelho, portadora ou meio legível por computador. Por exemplo, os meios legíveis por computador podem incluir, mas não estão limitados a, aparelhos de armazenamento
30 magnético (como, por exemplo, disco rígido, disco flexível, tiras magnéticas, etc.), discos ópticos (como, por exemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), etc.), cartões inteligentes e aparelhos de memória flash (como,

por exemplo, EPROM, cartão, stick, acionamento a chave, etc.). Além disto, diversos meios de armazenamento aqui descritos podem representar um ou mais aparelhos e/ou outros meios legíveis por máquina para armazenar 5 informações. O termo "meio legível por máquina" pode incluir, sem estar limitado a, canais sem fio e diversos outros meios capazes de armazenar, conter e/ou portar informações e/ou dados.

Com referência agora à Figura 1, é mostrado um 10 sistema de comunicação sem fio 100 de acordo com diversas modalidades aqui apresentadas. O sistema 100 compreende uma estação base 102 que pode incluir vários grupos de antenas. Por exemplo, um grupo de antenas pode incluir antenas 104 e 106, outro grupo de antenas pode compreender antenas 108 e 15 110 e um grupo adicional pode incluir antenas 112 e 114. Duas antenas são mostradas para cada grupo de antenas; entretanto, mais ou menos antenas podem ser utilizadas para cada grupo. A estação base 102 pode incluir adicionalmente uma cadeia de transmissores e uma cadeia de receptores, 20 cada uma das quais pode compreender por sua vez uma série de componentes associados à transmissão e recepção de sinais (como, por exemplo, processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, demultiplexadores, antenas, etc.), conforme será entendido pelos versados na técnica.

25 A estação base 102 pode comunicar-se com um ou mais dispositivos móveis, tais como o dispositivo móvel 116 e o dispositivo móvel 122; entretanto, deve ficar entendido que a estação base 102 pode comunicar-se com substancialmente qualquer número de dispositivos móveis 30 semelhantes aos dispositivos móveis 116 e 122. Os dispositivos móveis 116 e 122 podem ser, por exemplo, telefones celulares, telefones inteligentes, laptops, aparelhos de comunicação de mão, aparelhos de computação de

mão, rádio-satélites, sistemas globais de posicionamento, PDAs e/ou qualquer outro aparelho adequado para comunicação através do sistema de comunicação sem fio 100. Conforme mostrado, o dispositivo móvel 116 fica em comunicação com
5 as antenas 112 e 114, em que as antenas 112 e 114 transmitem informações para o dispositivo móvel 116 através de um link direto 118 e recebem informações do dispositivo móvel 116 através de um link reverso 120. Além do mais, o dispositivo móvel 122 fica em comunicação com as antenas
10 104 e 106, em que as antenas 104 e 106 transmitem informações ao dispositivo móvel 122 através de um link direto 124 e recebem informações do dispositivo móvel 122 através de um link reverso 126. Em um sistema duplex por divisão de frequência (FDD), o link direto 118 pode
15 utilizar uma banda de frequência diferente da utilizada pelo link reverso 120, e o link direto 124 pode utilizar uma banda de frequência diferente da utilizada pelo link reverso 126, por exemplo. Além disto, em um sistema duplex por divisão de tempo (TDD), o link direto 118 e o link
20 reverso 120 podem utilizar uma banda de frequência comum, e o link direto 124 e o link reverso 126 podem utilizar uma banda de frequência comum.

O conjunto de antenas e/ou a área na qual elas são designadas para comunicar-se podem ser referidos como
25 setor da estação base 102. Por exemplo, várias antenas podem ser projetadas para comunicar-se com dispositivos móveis em um setor das áreas cobertas pela estação base 102. Em comunicação através dos links diretos 118 e 124, as antenas de transmissão da estação base 102 podem utilizar
30 formação de feixes para aperfeiçoar a relação sinal-ruído dos links diretos 118 e 124 para os dispositivos móveis 116 e 122. Além disto, embora a estação base 102 utilize formação de feixes para transmitir para os dispositivos

móveis 116 e 122 dispersos aleatoriamente através de uma cobertura conexa, os dispositivos móveis nas células vizinhas podem estar sujeitos a menos interferência em comparação com uma estação base que transmite através de
5 uma única antena para todos os seus dispositivos móveis.

Agora com referência à Figura 2, é revelado um sistema exemplar 200 para processar uma falha de handover de comunicação. Um dispositivo móvel 202 pode entrar em contato com um dispositivo de rede 204 (como, uma estação
10 base, um servidor central, etc.) para facilitar a comunicação. O movimento do dispositivo móvel 202 pode ocorrer de modo que o dispositivo móvel 202 comute para uma estação base diferente. Além disto, a comutação pode ser facilitada por alterações na frequência, balanceamento de
15 carga e semelhantes. Portanto, em um tempo apropriado, uma tentativa de handover pode ocorrer de modo que o dispositivo móvel 202 se transfira de uma estação base para outra.

Entretanto, é possível que haja uma falha de
20 handover de modo que o dispositivo móvel não se transfira com sucesso para uma estação base desejada. De acordo com princípios convencionais, o dispositivo móvel 202 retorna à célula anterior (célula de uma estação base, por exemplo) - a célula com a qual o dispositivo móvel 202 entra em
25 contato antes de experimentar a falha. Esta operação não leva em consideração se a célula anterior é um local apropriado para o dispositivo móvel 202.

De modo a se aperfeiçoar o funcionamento, uma célula pode ser selecionada (inteligentemente selecionada
30 por meio de técnicas de inteligência artificial, por exemplo) quando da ocorrência ou previsão da falha de handover. Uma célula otimizada pode ser selecionada com base nas necessidades do dispositivo móvel 202, como, por

exemplo, uma célula com a menor interferência, e/ou com base nas necessidades da rede, como, por exemplo, um balanceamento de carga apropriado. Deve ficar entendido que a célula selecionada pode ser a célula anterior; 5 entretanto, a seleção pode ser baseada no fato de a célula anterior ser uma célula otimizada e não no fato de que é a célula anterior. A seleção e a operação conexa podem ocorrer quando o dispositivo móvel 202, o dispositivo de rede 204, um aparelho de terceira parte, distribuídos 10 através de um aparelho diferente, incluïrem aparelhos de tipos diferentes, e semelhantes.

O dispositivo móvel 202 pode efetuar a seleção para ele mesmo e/ou para outros dispositivos móveis. Pode ser utilizado um identificador 206 que avalie (por exemplo, 15 que tome conhecimento de, identifique, etc.) uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário (o dispositivo móvel 202, por exemplo) entre estações base. Ao efetuar a avaliação, um designador 208 pode selecionar uma célula na qual aplicar-se ao 20 equipamento de usuário.

A seleção pode também ocorrer através da rede (através do funcionamento do dispositivo de rede 204, por exemplo). Pode ser utilizado um preditor 210 que antecipa uma falha de handover para o equipamento de usuário. A 25 antecipação pode incluir esperar que uma falha ocorra (através da análise de metadados de rede, por exemplo) assim como através da identificação de uma falha que ocorre ou de uma falha ocorrida. Além disto, pode haver a utilização de um transmissor 212 que instrui o equipamento 30 de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada. A instrução pode estar em uma célula específica a ser utilizada, em uma frequência a ser utilizada, quando a transferência deve ocorrer

(imediatamente, após um retardo especificado, por exemplo) e semelhantes.

Com referência agora à Figura 3, é revelado um sistema 300 exemplar para executar processamento referente a uma falha de handover. Um dispositivo móvel 202 e um dispositivo de rede 204 podem corresponder um ao outro durante uma sessão de comunicação. Um identificador 206 pode determinar que há uma falha de handover através da utilização de um classificador 302. O classificador 302 pode coletar metadados, realizar análise nos metadados coletados e determinar que há a falha de handover com base no resultado da análise. Em uma implementação, o classificador 302 pode avaliar os metadados e fazer uma determinação independente de que uma falha ocorre e/ou é antecipada para ocorrer. Em outra implementação, contudo, o classificador 302 pode processar o aviso emitido pelo dispositivo de rede 204 de modo a determinar a falha.

A seleção de uma célula pode ser feita de maneira otimizada de modo que uma célula otimizada seja selecionada - pode ser utilizado um seletor 304 utilizado por um designador 208 que selecione uma célula otimizada. Por exemplo, a seleção da célula pode ocorrer de modo que uma quantidade mínima de recursos seja utilizada na seleção de uma célula. Além disto, pode ser selecionada uma célula que reduza ao mínimo a interferência de uma comunicação empreendida pelo dispositivo móvel 202, aumente a segurança da comunicação, reduza ao mínimo a probabilidade de uma falha de comunicação (interrupção de comunicação, etc.), etc. Deve ficar entendido que uma célula otimizada pode ser otimizada com base em fatores e interesses diferentes, como, por exemplo, uma célula otimizada para o dispositivo móvel 202, uma célula otimizada para a rede, uma célula que

equilibre os interesses do dispositivo móvel 202 e da rede, etc.

Com referência agora à Figura 4, é revelado um sistema exemplar 400 para processar uma falha de handover. Um trocador 402 pode tentar efetuar um handover de uma sessão de comunicação do dispositivo móvel 202 de uma estação base para outra estação base (através da comunicação com um dispositivo móvel 204, por exemplo), o que pode incluir a alteração da frequência. Quando do contato do trocador 402, um identificador 206 pode monitorar a operação de handover em uma tentativa de determinar se há falha.

Se uma falha for identificada (pelo identificador 206, por exemplo), então pode haver seleção de célula efetuada por um designador 208. De acordo com uma modalidade, a seleção de célula ocorre através da seleção inteligente (através de técnicas de inteligência artificial, por exemplo). Um analisador 404 pode avaliar diversos aspectos do sistema 400 (como, por exemplo, pelo menos uma característica da célula, pelo menos uma característica do dispositivo móvel 202, uma instrução de usuário, um conjunto de normas, etc.), e o resultado da avaliação pode ser utilizado para selecionar a célula.

Deve ficar entendido que técnicas de inteligência artificial podem ser utilizadas para pôr em prática determinações e inferências reveladas no presente relatório. Estas técnicas utilizam uma de numerosas metodologias para aprender de dados e em seguida tirar inferências e/ou fazer determinações relacionadas com o armazenamento dinâmico de informações através de várias unidades de armazenamento (como, por exemplo, Modelos de Markov Ocultos (HMMS) e modelos de dependência prototípicos afins, modelos gráficos probabilísticos mais gerais, tais

como redes bayesianas, criadas, por exemplo, por busca de estrutura que utiliza contagem ou aproximação de modelo bayesiano, classificadores lineares, tais como máquinas vetoriais de suporte (SVMs), classificadores não lineares, 5 tais como métodos referidos como metodologias de "rede neural", metodologias de lógica difusa e outras abordagens que efetuam fusão de dados, etc.) de acordo com a implementação de diversos aspectos automatizados aqui descritos. Estas técnicas podem incluir também métodos para 10 captura de relações lógicas, tais como comprovadores de teoremas ou sistemas especializados baseados em regras heurísticas. Estas técnicas podem ser representadas como um módulo externamente conectável, em alguns casos projetado por um parte (terceira) distinta. Um alterador 406 pode 15 transferir o dispositivo móvel 202 para a nova célula e/ou reverter a operação para a frequência anterior.

Agora com referência à Figura 5, é revelado um sistema exemplar 500 para instruir um dispositivo móvel 202 sobre como funcionar quando de uma falha de handover. Em 20 oposição à operação no dispositivo móvel 202, pode-se determinar como o dispositivo móvel 202 deve funcionar com uma falha de handover efetuada em um dispositivo de rede 204. O dispositivo de rede 204 pode incluir um preditor 210 que antecipa uma falha de handover para o equipamento de 25 usuário. A antecipação pode incluir estimar que uma falha vai ocorrer provavelmente (como, por exemplo, com base no resultado da análise de metadados e da implementação de um modelo preditivo) assim como identificar uma falha real.

Pode ser utilizado um transmissor 212 que instrui 30 o equipamento de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada - tal como a frequência a ser utilizada e/ou a célula para a qual será feita a transferência. Pode ser selecionada uma célula apropriada

para a qual o dispositivo móvel 202 pode retornar e um atribuidor 502 pode instruir o equipamento de usuário a retornar para uma célula específica (a célula selecionada, por exemplo). Além disto, pode haver uma alteração na
5 frequência quando o handover é tentado - como parte da transferência para a célula pode haver a operação de um retornador 504, que instrui o equipamento de usuário a reverter para uma frequência de uma célula servidora anterior. Além disto, o retornador 504 pode instruir o
10 dispositivo móvel 202 a permanecer na frequência atual ou a transferir-se para outra frequência que não seja a frequência anterior.

Para facilitar a operação, o transmissor 212 pode utilizar um indicador 506, que transfere uma indicação para
15 o equipamento de usuário - a indicação inclui comumente informações de instrução. De acordo com uma modalidade, a indicação é transferida através de uma sinalização dedicada ou através de uma difusão de informações de sistema. Uma vez obtida a indicação, a instrução é avaliada, a instrução
20 é seguida, etc., em seguida o dispositivo móvel 202 pode enviar confirmação ao dispositivo de rede 204.

Agora com referência à Figura 6, é revelado um sistema exemplar 600 para determinar como proceder no que se refere a uma falha de handover. Um dispositivo móvel 202
25 e o dispositivo de rede podem estar em comunicação um com o outro quando uma falha de handover ocorre. O dispositivo de rede 204 pode utilizar um preditor, que antecipa uma falha de handover para o equipamento de usuário (o dispositivo móvel 202, por exemplo).

30 Quando da antecipação de uma falha de handover, pode-se determinar qual célula o dispositivo móvel 202 deve utilizar. Pode ser utilizado um designador 602, que seleciona de maneira inteligente (por meio da utilização de

uma técnica de inteligência artificial, por exemplo) uma célula específica para a qual o equipamento de usuário deve retornar. De acordo com uma modalidade, o designador 602 utiliza um eleitor 604, que seleciona uma célula otimizada.

5 Um transmissor 212 pode instruir o equipamento de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada. O transmissor 212 pode utilizar um atribuidor 502, que instruir o equipamento de usuário a retornar para a uma célula específica. Em uma implementação, o
10 dispositivo móvel 202 e o dispositivo de rede 204 podem determinar uma célula para a qual o dispositivo móvel 202 deve retornar. O dispositivo móvel 202 pode comparar as duas células selecionadas e, se houver correspondência, a célula pode ser utilizada (por exemplo, o dispositivo móvel
15 202 se transfere para a célula correspondente). Entretanto, se houver conflito (se duas células forem apresentadas, por exemplo), então pode-se fazer uma determinação (pelo dispositivo móvel, por exemplo) sobre qual célula utilizar.

Com referência à Figura 7, é revelada uma
20 configuração exemplar 700 para processar um procedimento de handover. No EUTRA (Rádio-Acesso Terrestre) UMTS (Sistema Universal de Telecomunicações Móveis) Evoluído), o protocolo de Controle de Rádio-Recursos deve suportar procedimento em caso de falha de handover (como, por
25 exemplo, suportes que podem também funcionar de maneira semelhante no que se refere à UTRAN (Rede de Rádio-Acesso Terrestre UMTS)). Com a UTRAN, o UE pode reverter de volta à célula de origem se ele fracassar na sincronização com a célula-alvo. É possível que nem sempre seja a melhor
30 escolha voltar à célula de origem, a possibilidade de utilizar o procedimento de Recuperação de Falha de Link de rádio em caso de falha de handover pode ser utilizada de acordo com aspectos aqui revelados.

Quando um eNB servidor inicia o eNB (Nó B evoluído), um procedimento de preparação pode ocorrer no momento do handover. Em um roteiro no qual o eNB de origem executa a preparação do eNB, o contexto do UE (Equipamento de Usuário) transferido para outros eNBs pode ser baseado em configurações antes de se levar em conta um comando de handover. Isto pode ser porque um eNB de origem tipicamente não tenta entender os conteúdos do comando de handover construídos pelo eNB alvo. É também possível que o eNB alvo prepare outros eNBs. Pode haver a suposição de que a preparação do eNB seja executada pelo eNB de origem. Deve-se observar que o eNB alvo pode ser também uma parte do "conjunto preparado" no sentido de que ele está ciente do contexto do UE antes da aplicação de configurações no comando de handover.

Isto mostra que, no caso de falha de handover, o UE pode reverter de volta para a configuração antiga (desfazendo o comando de handover, por exemplo) e tentar acessar a rede. Este pode ser um caso idêntico ao caso da UTRAN, no qual o UE funciona como se a mensagem de reconfiguração para handover não tivesse sido recebida. Pode haver também a questão de se o UE deve voltar à célula de origem, como pode ser feito na UTRAN. Embora possa ser benéfico puramente do ponto de vista da continuação da conexão (uma vez que o contexto do UE certamente está ali), pode ser também importante no que se refere ao princípio de que o UE acessa a melhor célula em termos de rádio-qualidade na frequência. É possível que haja roteiros de utilização de rede nos quais a célula de origem permanece como a melhor célula em alguns casos (como, por exemplo, handover de inter-frequência devido ao balanceamento de carga, um sistema com mais de uma reutilização de frequência). Portanto, pode haver a utilização do

funcionamento do UE para reverter para a frequência anterior em caso de falha de handover (em caso de handover de intra-frequência, é implicitamente a mesma frequência, por exemplo). O UE também seleciona a melhor célula nessa
5 frequência de modo que não produza interferência indesejável no sistema. Se, por exemplo, o handover de inter-frequência ocorrer quando a rádio-qualidade da célula servidora é boa o bastante, mas por causa da finalidade de balanceamento de carga, é provável que o UE selecione a
10 célula de origem após a falha de handover.

O comportamento do UE pode ser controlado pela rede uma vez que a rede pode estar em uma posição melhor para conhecer a utilização e as políticas da rede (especialmente em termos de mobilidade, por exemplo). Isto
15 pode ser obtido simplesmente tendo-se um indicador que indique se o UE deve ou não deve efetuar transferência de célula. A indicação pode ser apresentada ou em uma sinalização dedicada (comando de handover, por exemplo) ou na difusão de informações de sistema.

Assim, pode haver processamento de falhas de
20 handover que aumente ao máximo a segurança para continuação da conexão, permitindo-se que o UE volte à célula de origem quando os roteiros de utilização da rede o permitam. Em caso de falha de handover, o UE pode reverter para a
25 frequência da célula servidora anterior. Em seguida, o UE pode selecionar a melhor célula na frequência. O procedimento de recuperação de RLF pode ser utilizado para recuperação de falhas de handover (como, por exemplo, nenhum procedimento/mensagem específicos para o caso de o
30 UE voltar à célula de origem). A rede pode ter um controle sobre o comportamento do UE após a falha de handover. Uma indicação configurada pela rede em uma sinalização dedicada

ou na difusão de informações de sistema é utilizada com esta finalidade.

Agora com referência à Figura 8, é revelada uma metodologia exemplar 800 para processar uma falha para
5 handover, comumente referente ao funcionamento do dispositivo móvel. Uma tentativa de handover de um dispositivo móvel de uma estação base para outra pode ocorrer na ação 802. O handover pode ser analisado de modo a se determinar uma falha - quando da antecipação ou
10 determinação de que há uma falha, pode haver a avaliação de uma falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre estações base no ato 804. O ato 804 pode incluir determinar que há a falha de handover.

Células potenciais nas quais transferir o
15 dispositivo móvel quando da falha podem ser avaliadas na ação 806. Restrições quanto a qual célula deve ser selecionada podem ser acessadas e pode-se determinar qual célula é ótima no evento 808. O resultado da avaliação é utilizado para determinar uma célula apropriada. Com base
20 na determinação, no evento 810 pode haver a seleção de uma célula na qual aplicar-se ao equipamento de usuário quando se faz a avaliação (através de seleção inteligente, por exemplo).

Além da seleção de uma célula, pode ser feita uma
25 verificação 812 para determinar se deve haver reversão a uma frequência anterior (imediatamente anterior, por exemplo) - por exemplo, a verificação 812 pode determinar se outra frequência deve ser utilizada para transferir um dispositivo móvel para uma célula selecionada. Se a
30 verificação determinar que deve haver uma reversão, então pode haver uma operação de reversão para uma frequência anterior no ato 814 (como, por exemplo, o equipamento de usuário muda de frequência ao tentar o handover na ação

802). Entretanto, se a reversão não ocorrer, então pode haver transferência para a célula otimizada na ação 816 que é selecionada no evento 810.

5 Agora com referência à Figura 9, é revelada uma metodologia exemplar 900 para processar uma falha de handover, comumente referente ao funcionamento da rede. Uma tentativa de handover pode ocorrer e pode haver a antecipação de uma falha de handover para o equipamento de usuário que ocorre na ação 902. Antes da falha (como parte
10 de uma operação contínua, por exemplo) e/ou quando da falha, células diferentes podem ser avaliadas no ato 904. Além da avaliação da célula, o equipamento de usuário pode ser avaliado, pode haver avaliação de um tipo de comunicação empreendido pelo equipamento de usuário, etc.

15 No evento 906, pode haver seleção inteligente de uma célula específica à qual o equipamento de usuário deve retornar - a seleção pode ser feita com base no resultado da avaliação. De acordo com uma modalidade, a seleção pode ser para uma célula otimizada. Pode-se determinar na ação
20 908 que a reversão de frequência deve ocorrer, no ato 910, pode haver instrução do equipamento de usuário para que reverta à frequência de uma célula servidora anterior.

Através do evento 912, pode haver a instrução do equipamento de usuário sobre como funcionar (a célula à
25 qual retornar, por exemplo) com base na falha de handover antecipada, que pode incluir instruir o equipamento de usuário a retornar a uma célula específica. De acordo com uma modalidade, o equipamento de usuário pode ser notificado da instrução através da transferência de uma
30 indicação para o equipamento de usuário. Isto pode ser implementado de modo que a transferência da indicação seja feita através de uma sinalização dedicada ou através de uma difusão de informações de sistema.

Uma verificação 914 pode ser executada para determinar se o equipamento de usuário segue com sucesso a instrução (transfere-se para a célula selecionada, por exemplo). Se a instrução não for seguida, então o evento 5 912 pode ser executado novamente (as instruções são enviadas novamente, por exemplo). Deve ficar entendido que outras implementações podem ser postas em prática. Por exemplo, o equipamento de usuário pode determinar se a instrução deve ser seguida e, portanto, a instrução é 10 enviada uma vez. Entretanto, pode ser transferida uma confirmação que notifique que a instrução é recebida. Além da transferência da instrução, metadados relevantes podem ser também transferidos (exposição de razões pelas quais uma instrução é feita, por exemplo). Ao se chegar a uma 15 célula (como, por exemplo, uma célula anterior, uma célula selecionada, etc.), pode haver uma tentativa de outro handover no ato 916.

Agora com referência à Figura 10, é revelada uma metodologia exemplar 1000 para processar uma tentativa de 20 handover. Um handover do equipamento de usuário de uma estação base para outra pode ocorrer na ação 1002. Pode haver o monitoramento (por exemplo, contínuo, periódico, etc.) do handover, e uma verificação 1004 pode ocorrer para determinar se há uma falha com o handover - a falha pode 25 ser a de que o dispositivo móvel não pode acessar uma determinada estação base dentro de uma quantidade fixada de tempo.

Se houver falha, então a célula à qual o equipamento de usuário deve retornar pode ser determinada 30 no evento 1006. Uma vez determinada, o equipamento de usuário pode vir a ser notificado da célula e tentar transferir-se para a célula. A falha pode ser avaliada (metadados associados à falha, por exemplo) no ato 1008 de

modo a se determinar por que a falha ocorreu. Outra determinação pode ser feita sobre um handover que deve ocorrer de modo que uma estação base seja selecionada para uma transferência através da ação 1010. Por exemplo, se for
5 determinado que a falha ocorreu através de tráfego pesado na estação base e que a estação base está livre de tal tráfego, uma nova estação base pode ser selecionada, se apropriado. Se a verificação 1004 determinar que não há falha, então o procedimento padrão pode ocorrer no ato 1002
10 (como, por exemplo, preparação para monitoramento de um novo handover de modo que a metodologia 1000 possa ser novamente executada).

Com referência às Figuras 8-10, são mostradas metodologias referentes a uma falha de handover. Embora,
15 para fins de simplificação da explanação, as metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de atos, deve ficar entendido que as metodologias não estão limitadas pela ordem dos atos, uma vez que alguns atos podem ocorrer em ordens diferentes da aqui mostrada e descrita e/ou
20 concomitantemente com outros atos. Por exemplo, os versados na técnica entenderão que uma metodologia pode ser alternativamente representada como uma série de estados ou eventos inter-relacionados, tal como em um diagrama de estados. Além do mais, nem todos os atos mostrados podem
25 ser utilizados para implementar uma metodologia de acordo com uma ou mais modalidades.

Deve ficar entendido que, de acordo com um ou mais aspectos aqui descritos, podem ser feitas inferências a uma célula a ser utilizada com relação a uma falha de
30 handover, à frequência a ser utilizada em caso de falha de handover, etc. Conforme aqui utilizado, o termo "inferir" ou "inferência" refere-se geralmente ao processo de raciocinar sobre ou inferir estados do sistema, ambiente

e/ou usuário a partir de um conjunto de observações capturadas por meio de eventos e/ou dados. A inferência pode ser utilizada para identificar um contexto ou ação específica ou pode gerar uma distribuição de probabilidades através de estados, por exemplo. A inferência pode ser probabilística - isto é, a computação de uma distribuição de probabilidades através de estados de interesse com base na consideração de dados e eventos ou decisão teórica, construída sobre inferência probabilística, e considerando-se ações de exibição de utilidade esperada mais elevada, no contexto da incerteza nos objetivos e intenções do(s) usuário(s). A inferência pode referir-se também a técnicas utilizadas para compor eventos de nível mais elevado a partir de um conjunto de eventos e/ou dados. Tal inferência resulta na construção de novos eventos ou ações a partir de um conjunto de eventos observados e/ou dados de eventos armazenados, se ou não os eventos estiverem correlacionados em proximidade temporal íntima e se os eventos e dados vierem de uma ou mais várias fontes de eventos e dados.

De acordo com um exemplo, um ou mais métodos apresentados acima pode incluir fazer inferências referentes à seleção inteligente aqui descrita. Deve ficar entendido que os exemplos precedentes são de natureza ilustrativa e não pretendem limitar o número de inferências que podem ser feitas ou a maneira pela qual tais inferências são feitas em conjunto com as diversas modalidades e/ou métodos aqui descritos.

A Figura 11 mostra um dispositivo móvel 1100 que facilita a seleção de célula para uma falha de handover. O dispositivo móvel 1100 compreende um receptor 1102, que recebe um sinal de, por exemplo, uma antena de recepção (não mostrada), e executa ações típicas (como, por exemplo, filtra, amplifica, efetua conversão descendente, etc.) no

sinal recebido e digitaliza o sinal condicionado de modo a obter amostras. O receptor 1102 pode ser, por exemplo, um receptor MMSE e pode compreender um demodulador 1104, que pode demodular símbolos recebidos e enviá-los a um
5 processador 1106 para estimação de canal. O processador 1106 pode ser um processador dedicado a analisar informações recebidas pelo receptor 1102 e/ou a gerar informações para transmissão por um transmissor 1116, um processador que controle um ou mais componentes do
10 dispositivo móvel 1100 e/ou um processador que tanto analisa as informações recebidas pelo receptor 1102, gera informações para transmissão pelo transmissor 1116, quanto controla um ou mais componentes do dispositivo móvel 1100.

O dispositivo móvel 1100 pode compreender
15 adicionalmente uma memória 1108, que é operacionalmente acoplada ao processador 1106 e que pode armazenar dados a serem transmitidos, dados recebidos, informações relacionadas com canais disponíveis, dados associados à intensidade de sinal e/ou interferência analisada,
20 informações relacionadas com um canal atribuído, potência, taxa ou semelhantes e/ou quaisquer outras informações adequadas para estimar um canal e comunicar por meio do canal. A memória 1108 pode armazenar adicionalmente protocolos e/ou algoritmos associados à estimação e/ou
25 utilização de um canal (como, por exemplo, com base no desempenho, com base na capacidade, etc.).

Deve ficar entendido que o armazenamento de dados (a memória 1108, por exemplo) aqui descrito pode ser ou uma
30 memória volátil ou uma memória não volátil, ou pode incluir memória tanto volátil quanto não volátil. A título de ilustração, e não de limitação, uma memória não volátil pode incluir memória só de leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM eletricamente programável (EPROM), PROM

eletricamente apagável (EEPROM) ou memória flash. A memória volátil pode incluir memória de acesso aleatório (RAM), que atua como uma memória cache externa. A título de ilustração, e não de limitação, a RAM é obtível sob
5 muitas formas, tais como RAM síncrona (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM aperfeiçoada (ESDRAM), DRAM de Link de Sincronização (SLDRAM) e RAM Rambus direta (DRRAM). A memória 1108 dos presentes sistemas e métodos destina-se a
10 compreender, sem estar limitada a, estes e outros tipos adequados de memória.

O processador 1102 é também operacionalmente acoplado a um identificador 1110 e/ou designador 1112. O identificador 1110 pode ser utilizado para avaliar uma
15 falha de handover em relação à transferência do equipamento de usuário entre estações base. Além disto, o designador 1112 pode ser utilizado para selecionar uma célula na qual aplicar-se ao equipamento de usuário ao fazer a avaliação. O dispositivo móvel 1100 compreende ainda um modulador 1114
20 e um transmissor 1116, que transmite um sinal (CQI base e CQI diferencial, por exemplo) para, por exemplo, uma estação base, outro dispositivo móvel, etc. Embora mostrados como estando separados do processador 1106, deve ficar entendido que o identificador 1110 e/ou o designador
25 1114 podem ser parte do processador 1106 ou de vários processadores (não mostrados).

A Figura 12 mostra um sistema 1200 que facilita a instrução de como proceder com uma falha de handover. O sistema 1200 compreende uma estação base 1202 (como, por
30 exemplo, ponto de acesso,...) com um receptor 1210 que recebe sinal(is) de um ou mais dispositivos móveis 1204 através de uma série de antenas de recepção 1206, e um transmissor 1222, que transmite para um ou mais

dispositivos móveis 1204 através de uma série de antenas de transmissão 1208. O receptor 1210 pode receber informações das antenas 1206 e é operacionalmente associado a um demodulador 1212, que demodula informações recebidas. 5 Símbolos demodulados são analisados por um processador 1214 que pode ser semelhante ao processador descrito acima com relação à Figura 11, e que é acoplado a uma memória 1216, que armazena informações relacionadas com a estimação da intensidade de sinal (piloto, por exemplo) e/ou da 10 intensidade de interferência, dados a serem transmitidos para ou recebidos de aparelho(s) móvel(is) 1204 (ou de uma estação base distinta (não mostrada), e/ou quaisquer outras informações relacionadas com a execução das diversas ações e funções aqui apresentadas.

15 O processador 1214 é também acoplado a um preditor 1218, que antecipa uma falha de handover para um equipamento de usuário. As informações a serem transmitidas podem ser enviadas a um modulador 1220. O modulador 1220 pode multiplexar as informações para transmissão por um 20 transmissor 1222, através da antena 1208, para aparelho(s) móvel(eis) 1204. Além disto, o transmissor 1222 pode funcionar de modo que haja instrução do equipamento de usuário sobre como funcionar com base na falha de handover antecipada. Embora mostrados como separados do processador 25 1214, deve ficar entendido que o preditor 1218 e/ou o transmissor 1222 podem ser parte do processador 1214 ou de vários processadores (não mostrados).

A Figura 13 mostra um sistema de comunicação exemplar 1300. O sistema de comunicação sem fio 1300 mostra 30 uma estação base 1310 e um dispositivo móvel 1350 por razões de concisão. Entretanto, deve ficar entendido que o sistema 1300 pode incluir mais de uma estação base e/ou mais de um dispositivo móvel, em que estações base e/ou

dispositivos móveis adicionais podem ser substancialmente semelhantes ou diferentes da estação base 1310 e do dispositivo móvel 1350 descritos a seguir. Além disto, deve ficar entendido que a estação base 1310 e/ou o dispositivo móvel 1350 podem utilizar os sistemas (Figuras 1-7 e 11-12) e/ou métodos (Figuras 8-10) aqui descritos para facilitar a comunicação sem fio entre eles.

Na estação base 1310, dados de tráfego para vários fluxos de dados são enviados de uma fonte de dados 1312 a um processador de dados de transmissão (TX) 1314. De acordo com um exemplo, cada fluxo de dados pode ser transmitido através de uma respectiva antena. O processador de dados TX 1314 formata, codifica e intercala o fluxo de dados de tráfego com base em esquema de codificação específico selecionado para esse fluxo de dados para obtenção de dados codificados.

Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados-piloto com a utilização de técnicas de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM). Além disto ou alternativamente, os símbolos-piloto podem ser multiplexados por divisão de frequência (FDM), multiplexados por divisão de tempo (TDM) ou multiplexados por divisão de código (CDM). Os dados-piloto constituem tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado de maneira conhecida e podem ser utilizados no dispositivo móvel 1350 para estimar resposta de canal. Os dados-piloto e codificados multiplexados para cada fluxo de dados podem ser modulados (mapeados em símbolos, por exemplo) com base em um esquema de modulação específico (como, por exemplo, chaveamento por deslocamento de fase binário (BPSK), chaveamento por deslocamento de fase pela quadratura (QPSK), chaveamento por deslocamento de fase M (M-PSK, modulação de amplitude pela quadratura M

(M-QAM), etc.) selecionado para esse fluxo de dados para obter símbolos de modulação. A taxa de dados, a codificação e a modulação para cada fluxo de dados podem ser determinadas por instruções executadas ou fornecidas pelo processador 1330.

Os símbolos de modulação para os fluxos de dados podem ser enviados a um processador MIMO TX 1320, que pode também processar os símbolos de modulação (para OFDM, por exemplo). O processador MIMO TX 1320 envia então N_T fluxos de símbolos de modulação a N_T transmissores (TMTRs) 1322a a 1322t. Em diversas modalidades, o processador MIMO TX 1320 aplica pesos de formação de feixes aos símbolos dos fluxos de dados e à antena da qual o símbolo está sendo transmitido.

Cada transmissor 1322 recebe e processa um respectivo fluxo de símbolos de modo a gerar um ou mais sinais analógicos e também condiciona (amplifica, filtra e efetua conversão ascendente, por exemplo) os sinais analógicos de modo a se obter um sinal modulado adequado para transmissão através do canal MIMO. Além disto, N_T sinais modulados dos transmissores 1322a a 1322t são transmitidos de N_T antenas 1324a a 1324t, respectivamente.

No dispositivo móvel 1350, os sinais modulados transmitidos são recebidos por N_R antenas 1352a a 1352r, e o sinal recebido de cada antena 1352 é enviado a um respectivo receptor (RCVR) 1354a a 1354r. Cada receptor 1354 condiciona (filtra, amplifica e efetua conversão descendente, por exemplo) um respectivo sinal, digitaliza o sinal condicionado de modo a gerar amostras e também processa as amostras de modo a gerar um fluxo de símbolos "recebido" correspondente.

Um processador de dados RX 1360 pode receber e processar os N_R fluxos de símbolos recebidos dos N_R

receptores 1354 com base em uma técnica de processamento em receptor específica de modo a se obterem N_T fluxos de símbolos "detectados". O processador de dados RX 1360 pode demodular, desintercalar e decodificar cada fluxo de símbolos detectado de modo a recuperar os dados de tráfego para o fluxo de dados. O processamento pelo processador de dados RX 1360 é complementar ao executado pelo processador MIMO TX 1320 e pelo processador de dados TX 1314 na estação base 1310.

Um processador 1370 pode determinar periodicamente qual metodologia disponível utilizar conforme discutido acima. Além disto, o processador 1370 pode formular uma mensagem de link reverso que compreende uma parte de índice de matriz e uma parte de valor de classificação.

A mensagem de link reverso pode compreender diversos tipos de informação referentes ao link de comunicação e/ou ao fluxo de dados recebido. A mensagem de link reverso pode ser processada por um processador de dados TX 1338, que também recebe dados de tráfego para vários fluxos de dados de uma fonte de dados 1336, modulada por um modulador 1380, condicionada pelos transmissores 1354a a 1354r e transmitida de volta à estação base 1310.

Na estação base 1310, os sinais modulados do dispositivo móvel 1350 são recebidos pelas antenas 1324, condicionados pelos receptores 1322, demodulados por um demodulador 1340 e processados por um processador de dados RX 1342 para se extrair a mensagem de link reverso transmitida pelo dispositivo móvel 1350. Além disto, o processador 1330 pode processar a mensagem extraída de modo a determinar qual matriz de pré-codificação utilizar para determinar os pesos de formação de feixes.

Os processadores 1330 e 1370 podem orientar (como, por exemplo, controlar, coordenar, gerenciar, etc.) o funcionamento na estação base 1310 e no dispositivo móvel 1350, respectivamente. Os respectivos processadores 1330 e 5 1370 podem estar associados às memórias 1332 e 1372, que armazenam códigos de programa e dados. Os processadores 1330 e 1370 podem efetuar computações para derivar estimativas de resposta à frequência e ao impulso para o uplink e o downlink, respectivamente.

10 Deve ficar entendido que as modalidades aqui descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, middleware, microcódigo qualquer combinação deles. Para uma implementação em hardware, as unidades de processamento podem ser implementadas dentro de um ou mais 15 circuitos integrados específicos de aplicativo (ASICs), processadores de sinais digitais (DSPs), aparelhos de processamento de sinais digitais (DSPDs), aparelhos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de portas programáveis no campo (FPGAs), processadores, controladores, 20 microcontroladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para desempenhar as funções aqui descritas ou uma combinação deles.

Quando as modalidades são implementadas em software, firmware, middleware ou microcódigo, código de 25 programa ou segmentos de código, elas podem ser armazenadas em um meio legível por máquina, tal como um componente de armazenamento. Um segmento de código pode representar um procedimento, uma função, um sub-programa, um programa, uma sub-rotina, um módulo, um pacote de software, uma classe ou 30 qualquer combinação de instruções, estruturas de dados ou afirmações de programa. Um segmento de código pode ser acoplado a outro segmento de código ou a um circuito de hardware pela passagem e/ou recebimento de informações,

dados, argumentos, parâmetros ou conteúdos de memória. Informações, argumentos, parâmetros, dados, etc., podem ser passados, emitidos ou transmitidos utilizando-se quaisquer dispositivos adequados, inclusive compartilhamento de memória, passagem de mensagens, passagem de tokens, transmissão em rede, etc.

Para uma implementação em software, as técnicas aqui descritas podem ser implementadas com módulos (como, por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que executem as funções aqui descritas. Os códigos de software podem ser armazenados em unidades de memória e executados por processadores. A unidade de memória pode ser implementada dentro do processador ou fora do processador, e neste caso ela pode ser comunicativamente acoplada ao processador através de diversos dispositivos, conforme é conhecido na técnica.

Com referência à Figura 14, é mostrado um sistema 1400 que permite a comunicação de informações de controle através de um link reverso em um ambiente de comunicação sem fio. Por exemplo, o sistema 1400 pode residir, pelo menos parcialmente, dentro de um dispositivo móvel. Deve ficar entendido que o sistema 1400 é representado como incluindo blocos funcionais, que podem ser blocos funcionais que representam funções implementadas por um processador, software ou uma combinação deles (firmware, por exemplo). O sistema 1400 inclui um agrupamento lógico 1402 de componentes elétricos que podem atuar em conjunto. Por exemplo, o agrupamento lógico 1402 pode incluir um componente elétrico para gerar uma mensagem de controle relacionada com um canal de controle lógico de link reverso 1404. Além disto, o agrupamento lógico 1402 pode compreender um componente elétrico para selecionar um tipo de canal de controle para enviar a mensagem de controle

1406. Por exemplo, a seleção do tipo de canal de controle físico pode ser uma função da mensagem de controle. Além do mais, o agrupamento lógico 1402 pode incluir um componente elétrico para transmitir a mensagem de controle por meio do tipo de canal de controle físico 1408 selecionado. Por exemplo, as informações podem ser incluídas em um PDR associado a cada piloto. Além disto, o sistema 1400 pode incluir uma memória 1410 que retém instruções para executar funções associadas aos componentes elétricos 1404, 1406 e 1408. Embora mostrados como sendo externos à memória 1410, deve ficar entendido que um ou mais dos componentes elétricos 1404 e 1406 podem existir dentro da memória 1408.

Com referência à Figura 15, é mostrado um sistema 1500 que permite a atribuição de recursos de canal de controle OFDMA de link reverso em um ambiente de comunicação sem fio. O sistema 1500 pode residir, pelo menos parcialmente, dentro de uma estação base, por exemplo. Conforme mostrado, o sistema 1500 inclui blocos funcionais que podem representar funções implementadas por um processador, software ou uma combinação deles (firmware, por exemplo). O sistema 1500 inclui um agrupamento lógico 1502 de componentes elétricos que podem atuar em conjunto. O agrupamento lógico 1502 pode incluir um componente elétrico para atribuir recursos dedicados a um dispositivo móvel 1504. Por exemplo, os recursos dedicados podem ser segmentos de canal de controle OFDMA. Além do mais, o agrupamento lógico 1502 pode incluir um componente elétrico para regular as taxas médias mínimas para relatar informações de controle relacionadas com um ou mais canais de controle lógicos de link reverso 1506. Além disto, o agrupamento lógico 1502 pode incluir um componente elétrico para obter dados multiplexados por meio dos recursos dedicados atribuídos, que incluem informações de controle

relacionadas com pelo menos um subconjunto do canal ou canais de controle lógicos de link reverso 1508. Além disto, o sistema 1510 pode incluir uma memória 1410 que retém instruções para executar funções associadas aos
5 componentes elétricos 1504 e 1506. Embora mostrados como sendo externos à memória 1510, deve ficar entendido que um ou mais dos componentes elétricos 1504 e 1506 podem existir dentro da memória 1508.

O que foi descrito acima inclui exemplos de um ou
10 mais aspectos. Evidentemente não é possível descrever toda combinação concebível de componentes ou metodologias para fins de descrição dos aspectos antes mencionados, mas os versados na técnica podem reconhecer que são possíveis muitas outras combinações e permutas de diversos aspectos.
15 Por conseguinte, os aspectos descritos pretendem abranger todas as alterações, modificações e variações que se incluam dentro do espírito e alcance das reivindicações anexas. Além disto, na medida em que o termo "inclui" é utilizado seja na descrição detalhada, seja nas
20 reivindicações, tal termo pretende ser inclusivo de uma maneira semelhante ao termo "que compreende(m)" como "que compreende(m)" é interpretado quando utilizado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para gerenciar operação de um equipamento de usuário operável em um equipamento de usuário, compreendendo:

5 antecipar uma falha de handover para o equipamento de usuário; e

 instruir o equipamento de usuário sobre como operar com base na falha de handover antecipada, em que instruir o equipamento de usuário compreende instruir o equipamento de usuário a transferir-se para uma célula específica; e

10

 selecionar de forma inteligente a célula específica de maneira otimizada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a instrução do equipamento de usuário compreende instruir o equipamento de usuário a reverter em a frequência de uma célula servidora anterior.

15

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a instrução do equipamento de usuário compreende transferir um indicador para o equipamento de usuário.

20

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, no qual a transferência do indicador é realizada através de uma sinalização dedicada ou através de uma difusão de informações de sistema.

5. Meio legível por computador incorporando instruções executáveis por máquina para fazer com que pelo menos um computador realize um método conforme o definido em uma dentre as reivindicações 1-4.

25

6. Aparelho, compreendendo:

30 mecanismos para antecipar uma falha de handover para um equipamento de usuário; e

 mecanismos para instruir o equipamento de usuário sobre como operar com base na falha de handover antecipada;

em que os mecanismos para instruir o equipamento de usuário compreende mecanismos para instruir o equipamento de usuário a transferir-se para uma célula específica; e

5 mecanismos para selecionar de forma inteligente a célula específica de uma maneira otimizada.

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6, no qual os mecanismos para instruir o equipamento de usuário compreendem mecanismos para instruir o equipamento de usuário a reverter em uma frequência de uma célula servidora anterior.

10

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6, no qual os mecanismos para instruir o equipamento de usuário compreendem mecanismos para transferir um indicador para o equipamento de usuário.

15 9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, no qual os mecanismos para transferir o indicador operam através de uma sinalização dedicada ou através de uma difusão de informações de sistema.

10. Aparelho, compreendendo:

20 um preditor, um transmissor no qual o transmissor compreende um atribuidor, e um designador para executar os mecanismos de uma dentre as reivindicações 6-8.

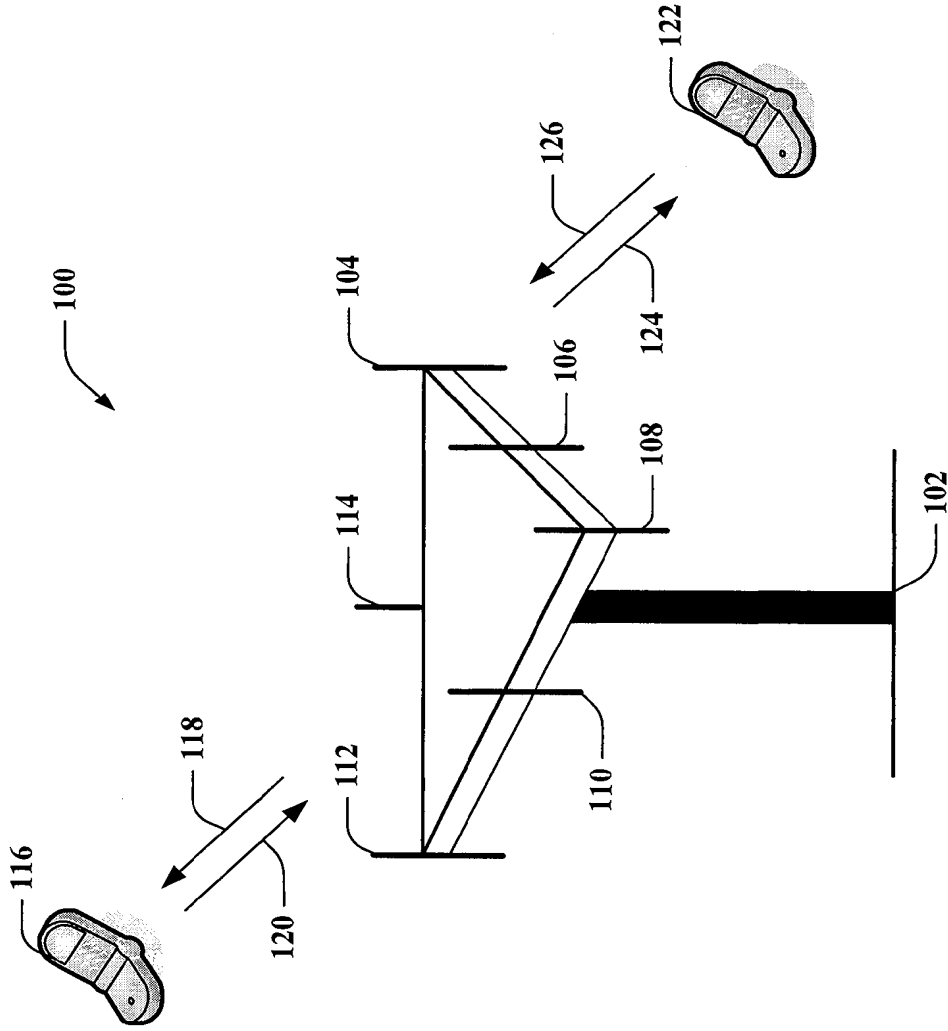


FIG. 1

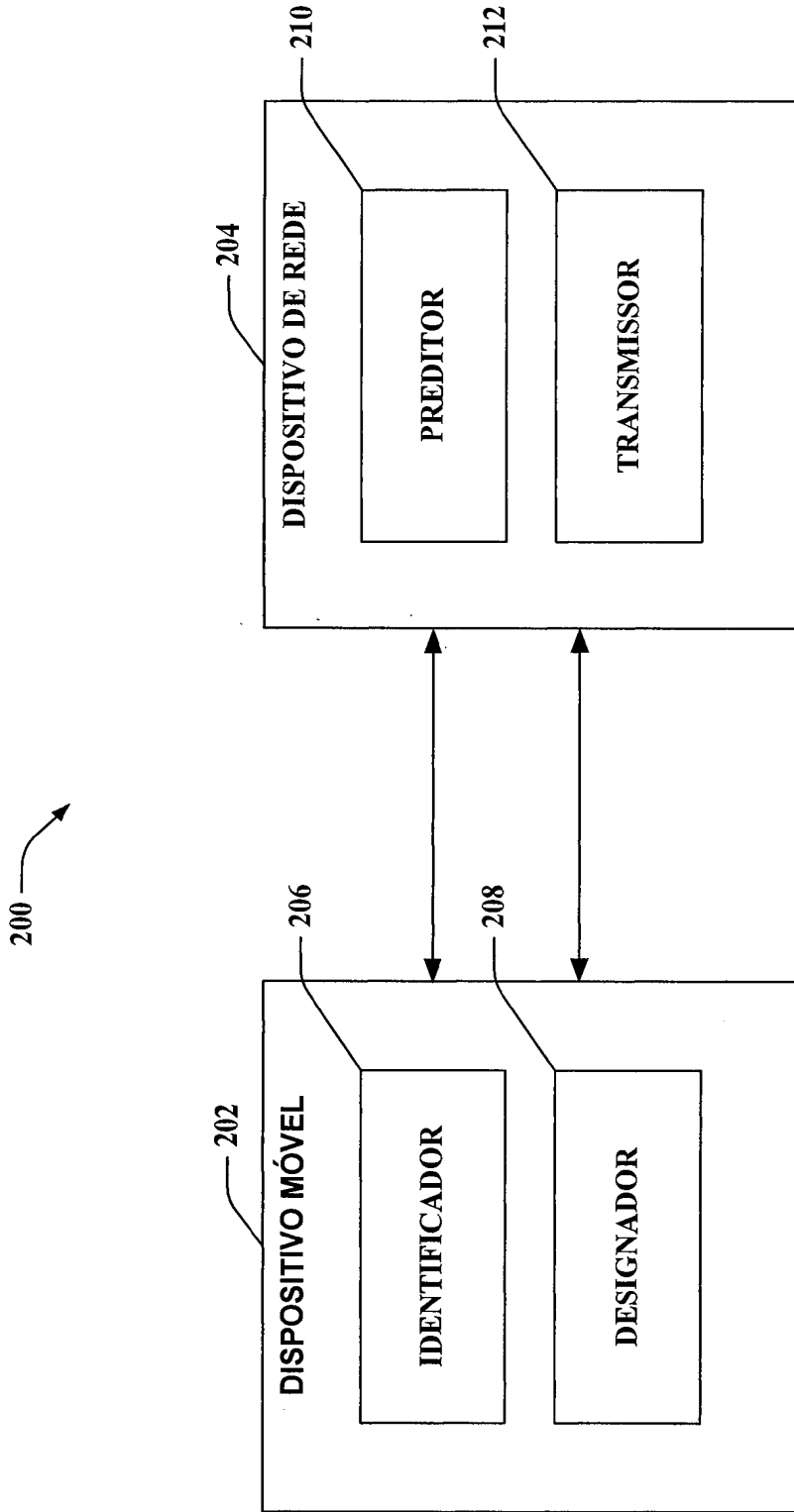


FIG. 2

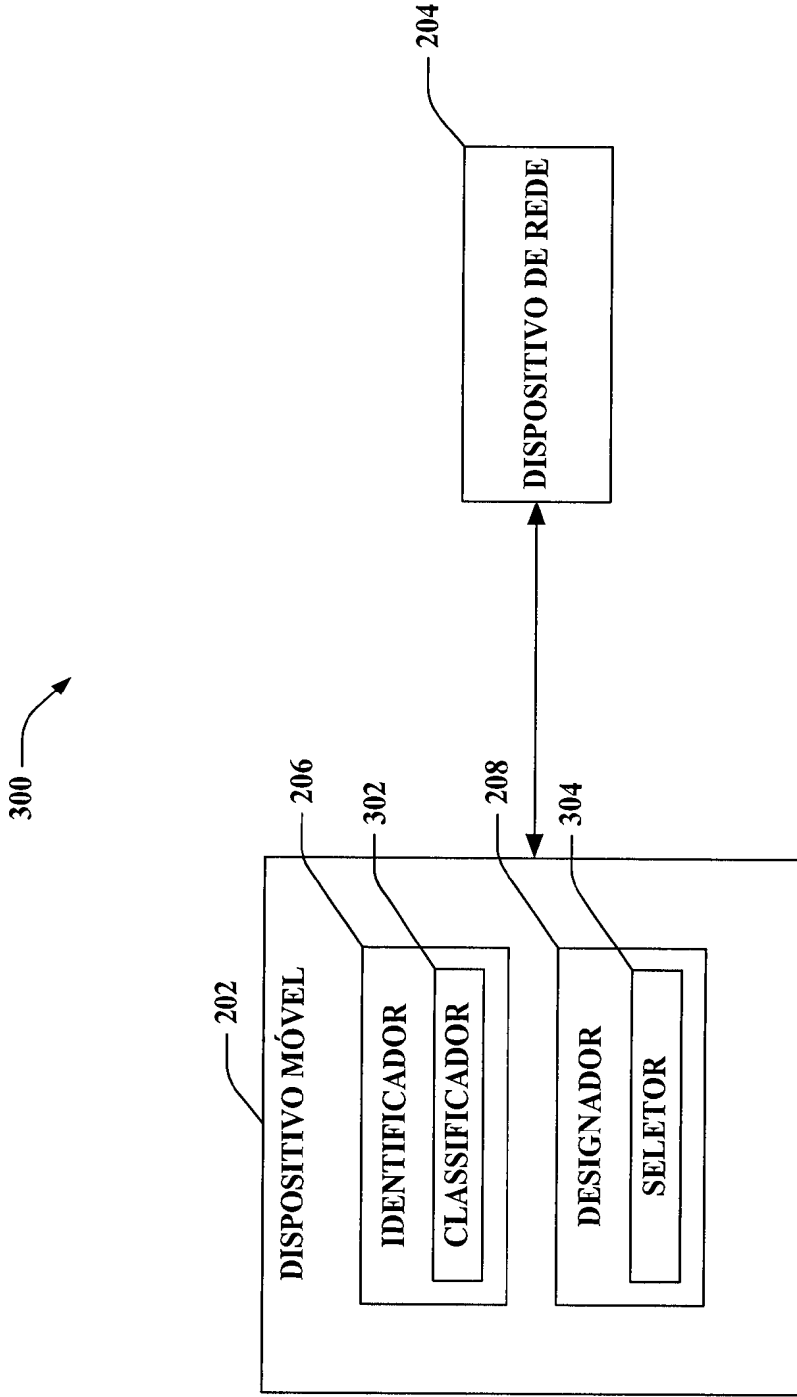


FIG. 3

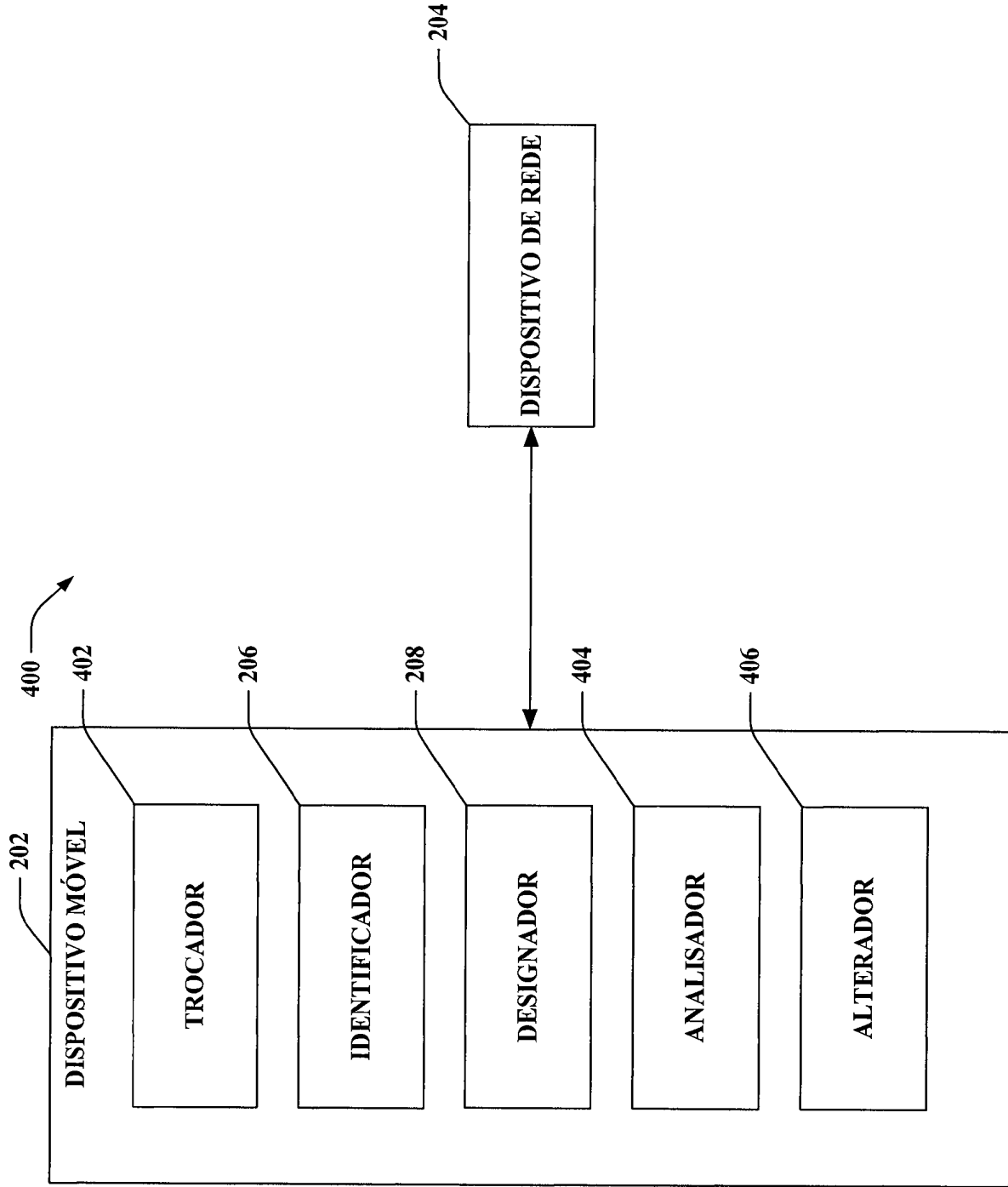


FIG. 4

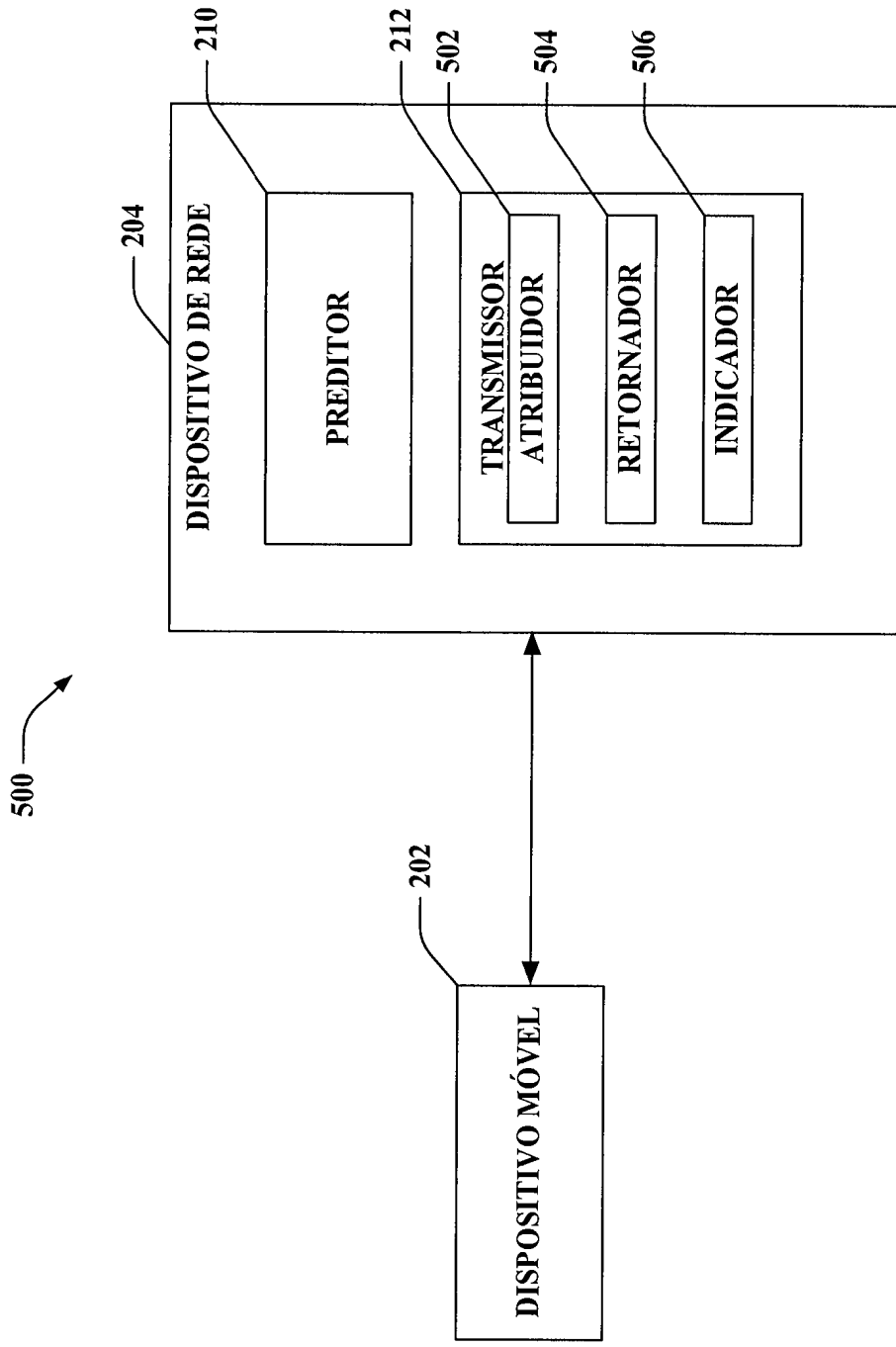


FIG. 5

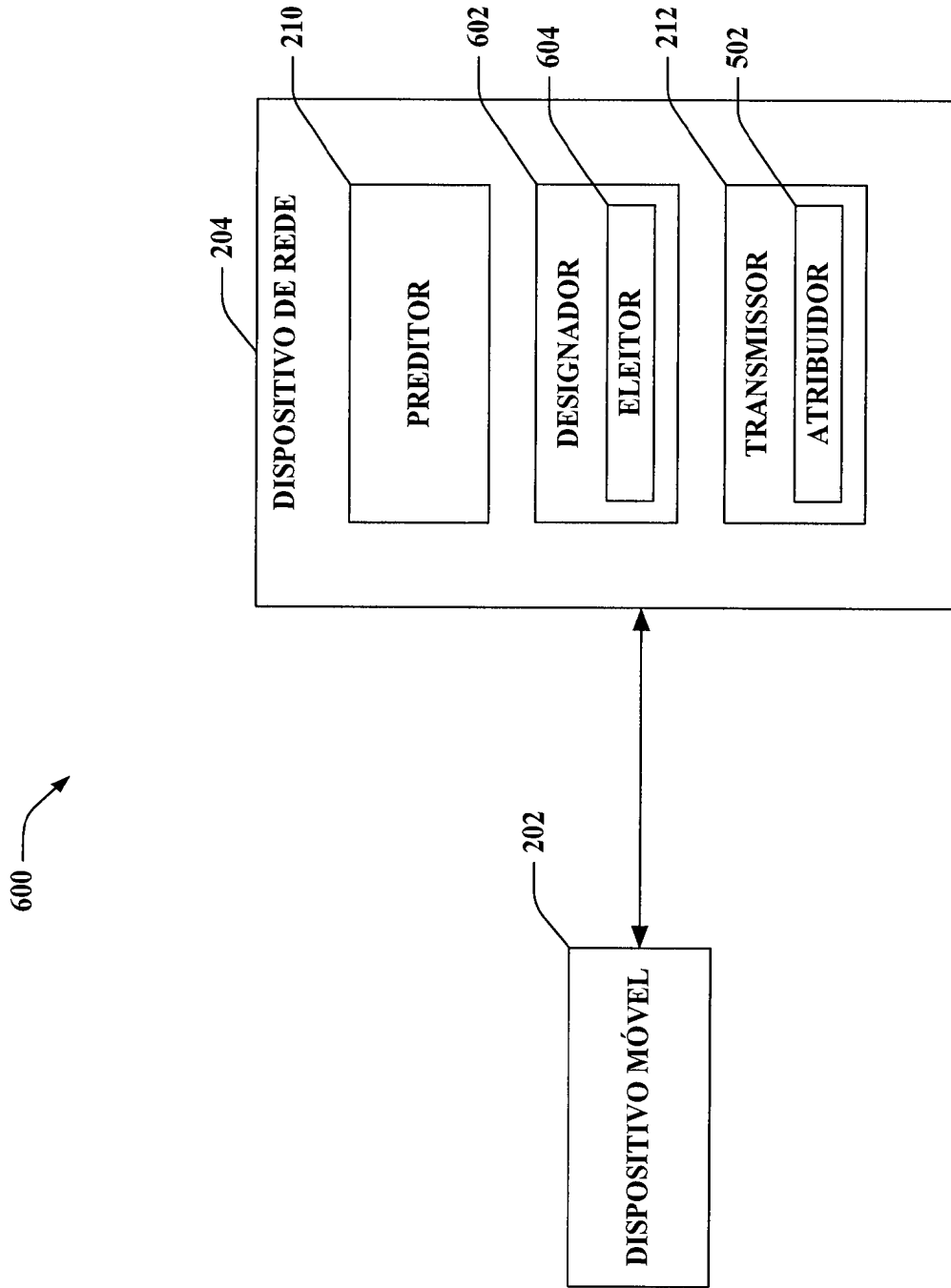


FIG. 6

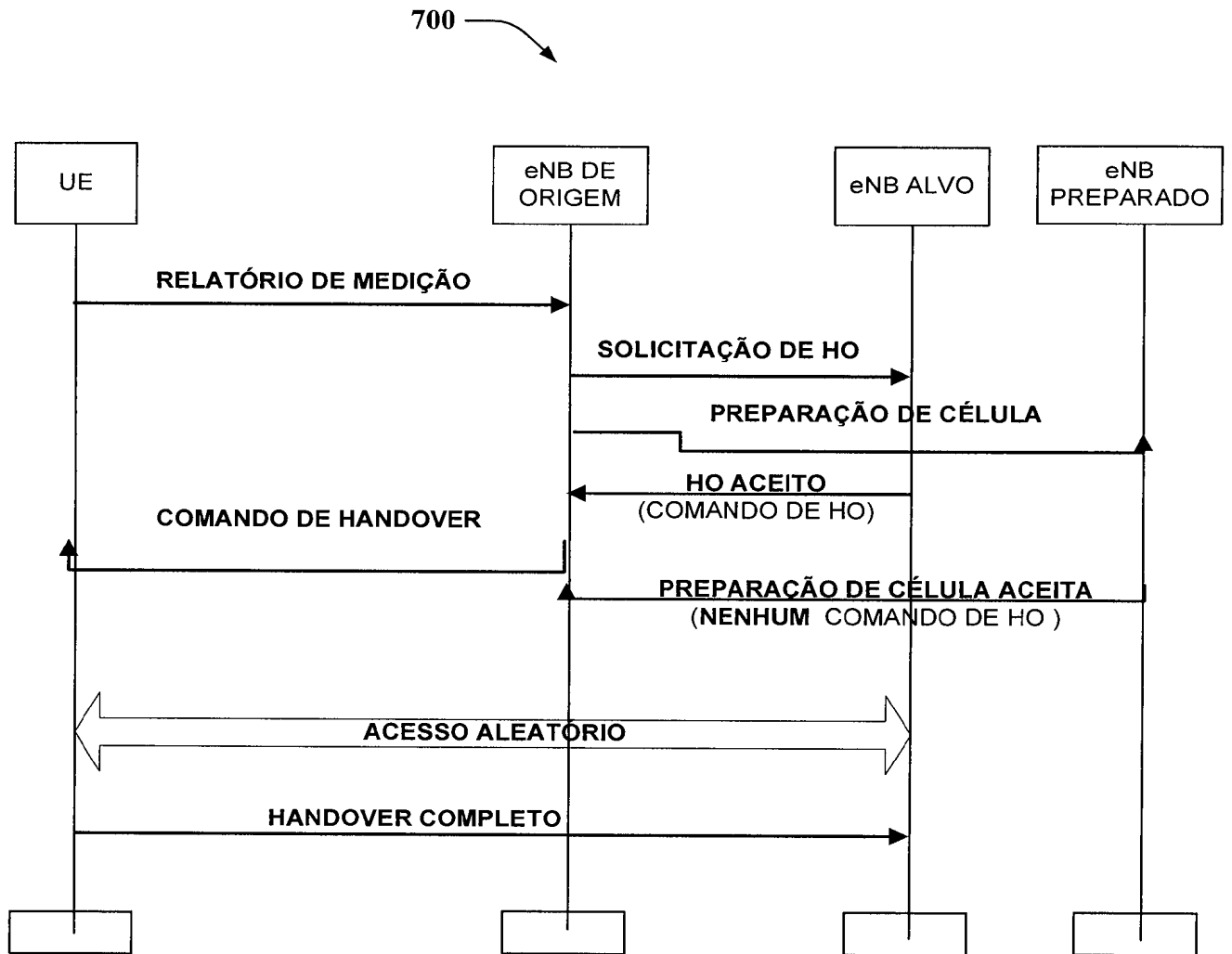


FIG. 7

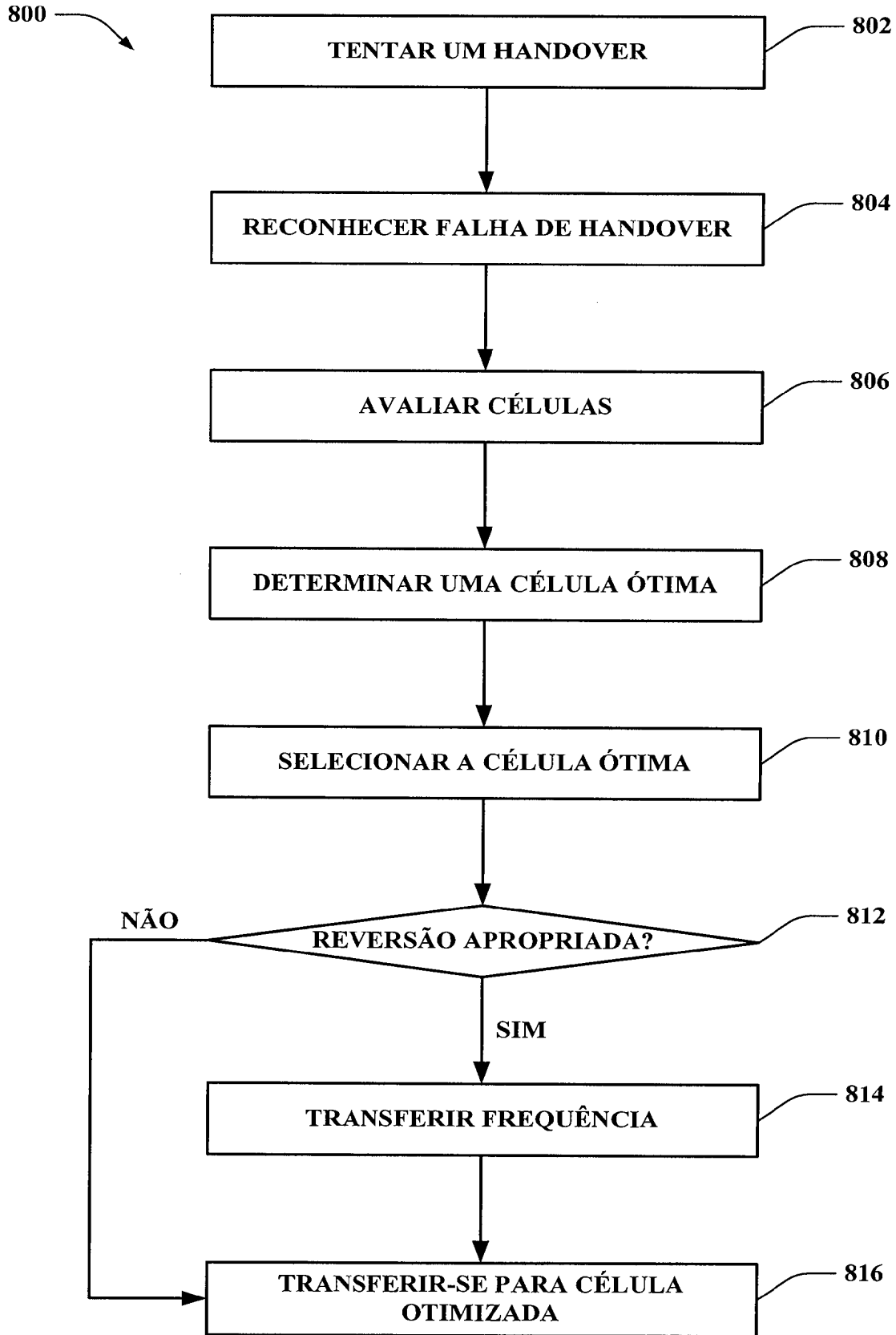


FIG. 8

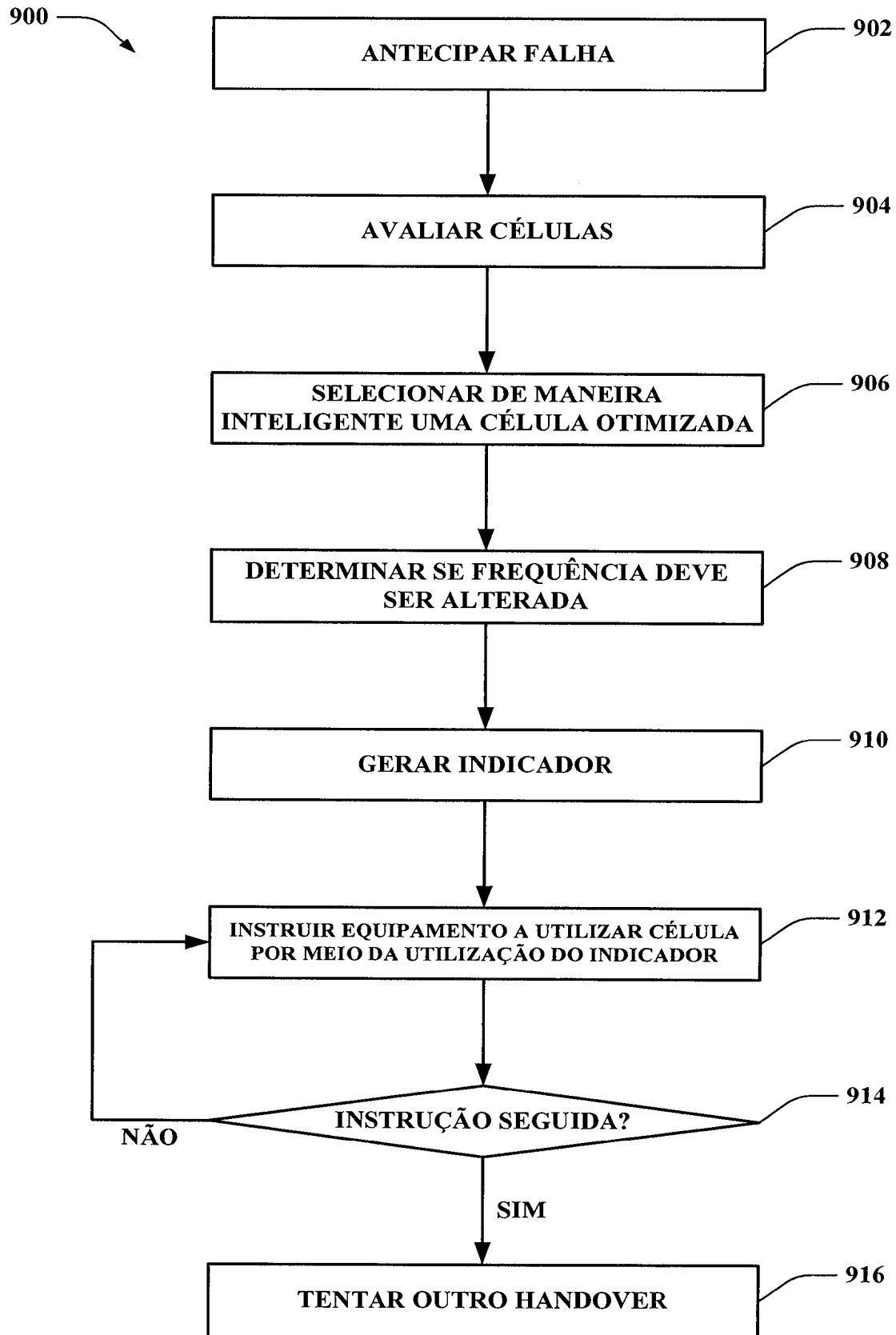


FIG. 9

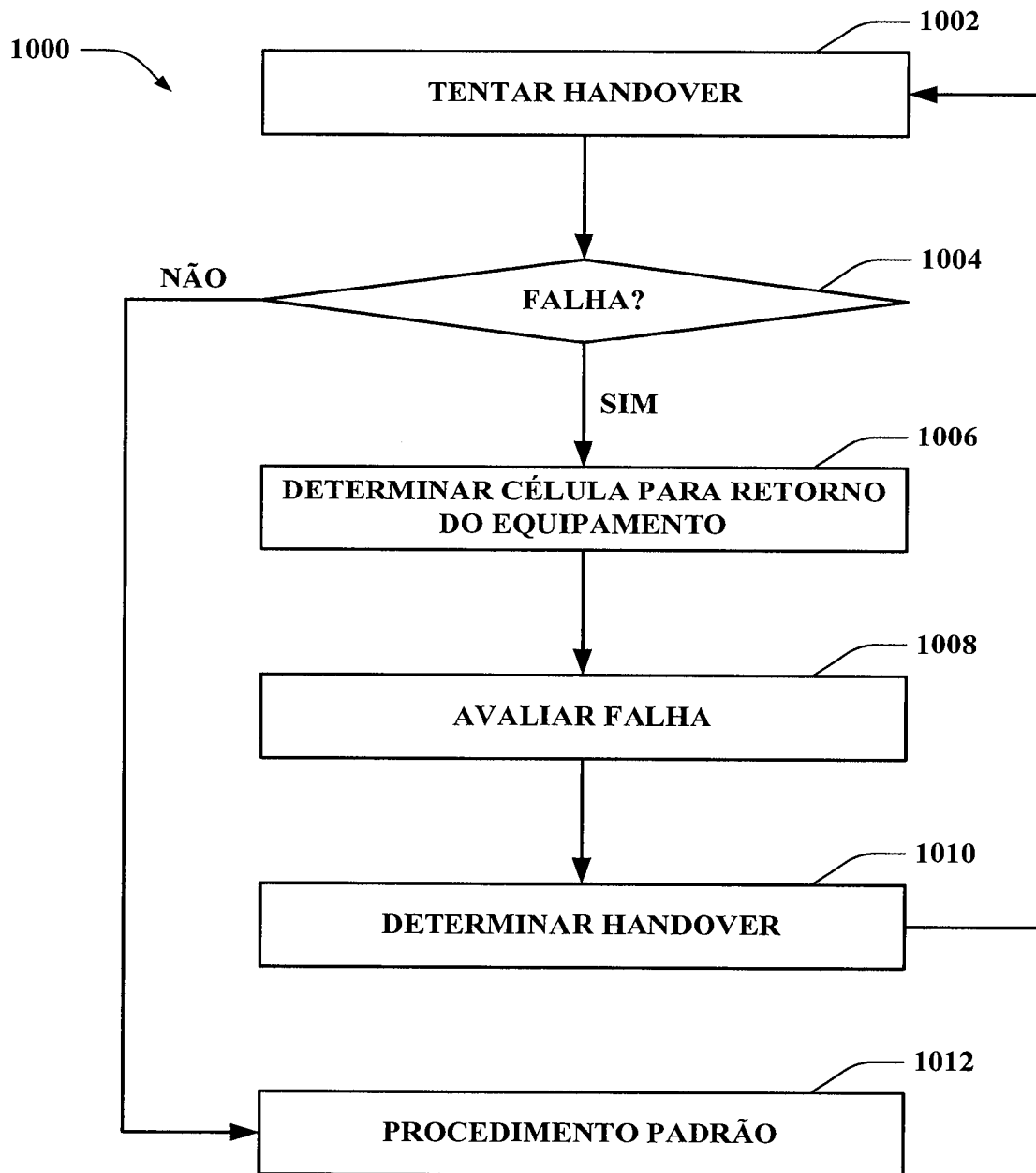


FIG. 10

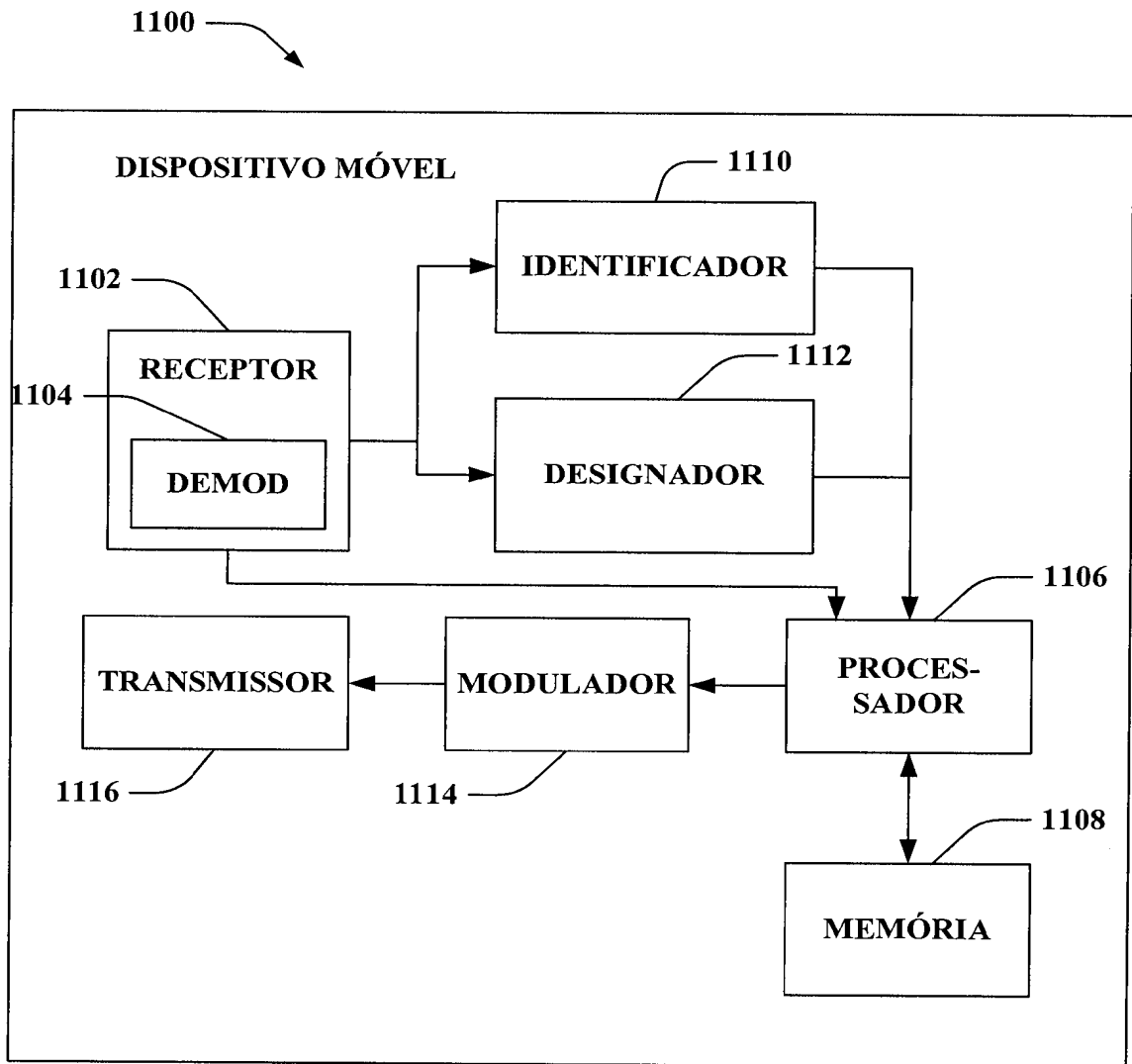


FIG. 11

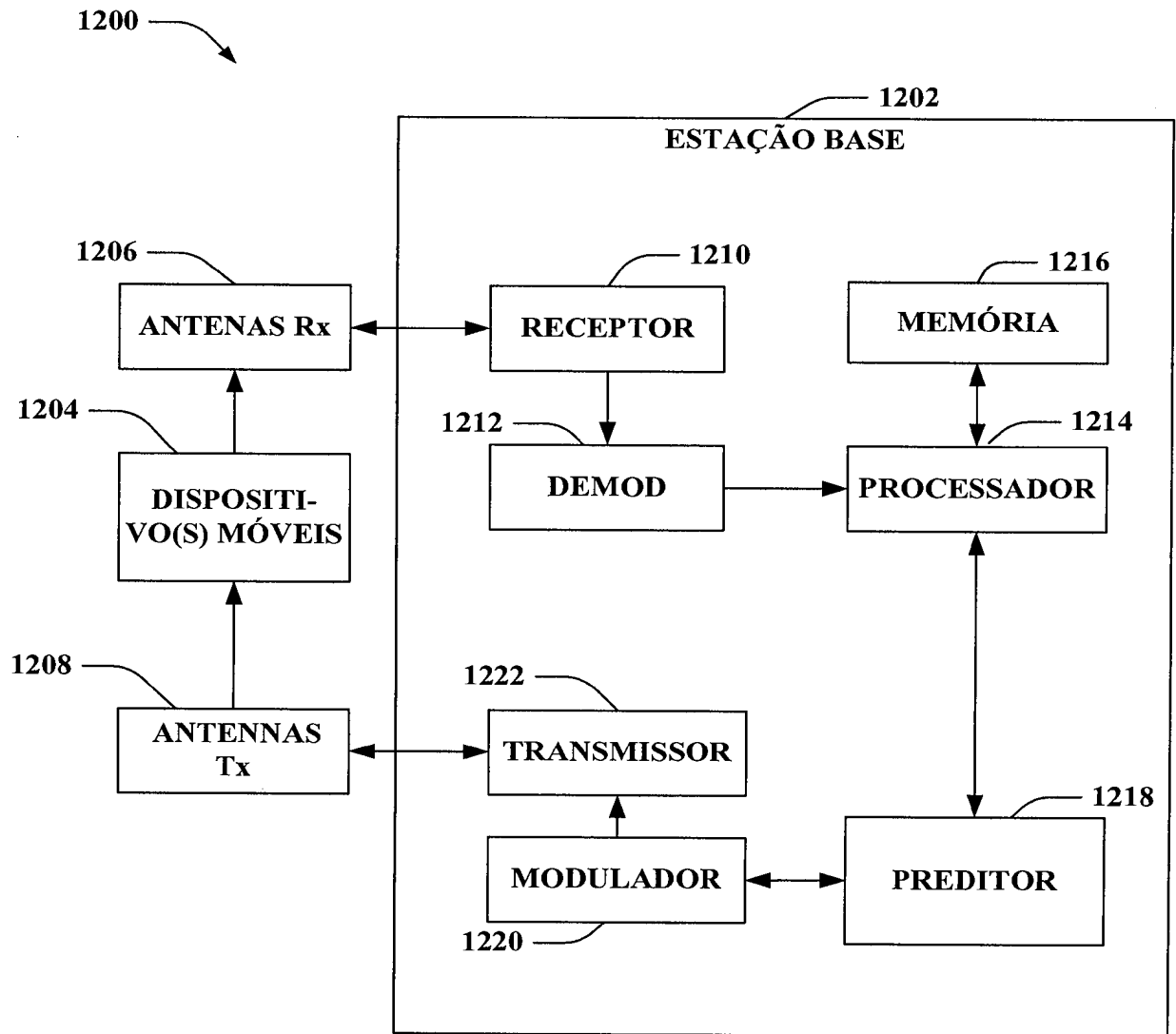


FIG. 12

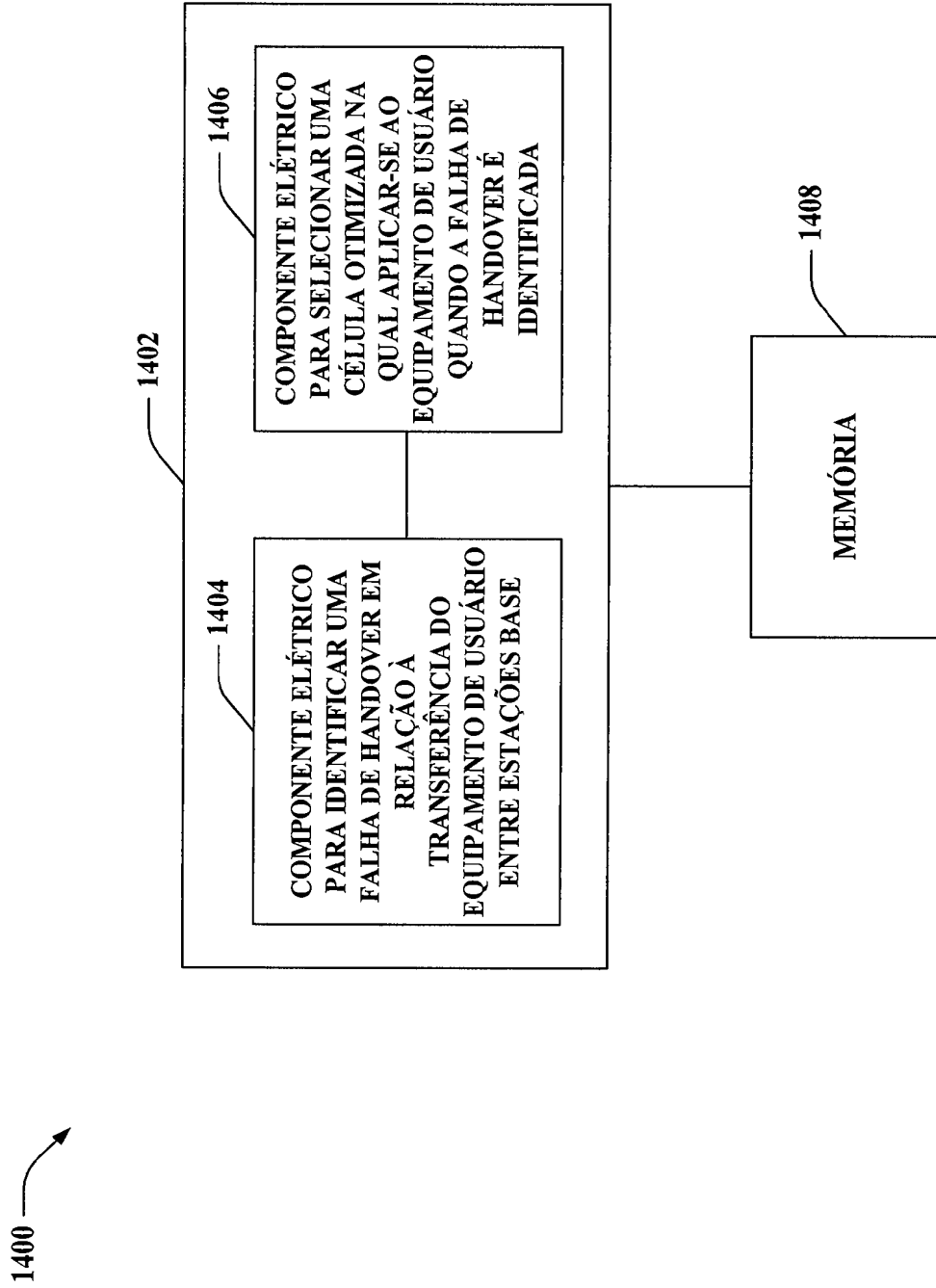


FIG. 14

1500 →

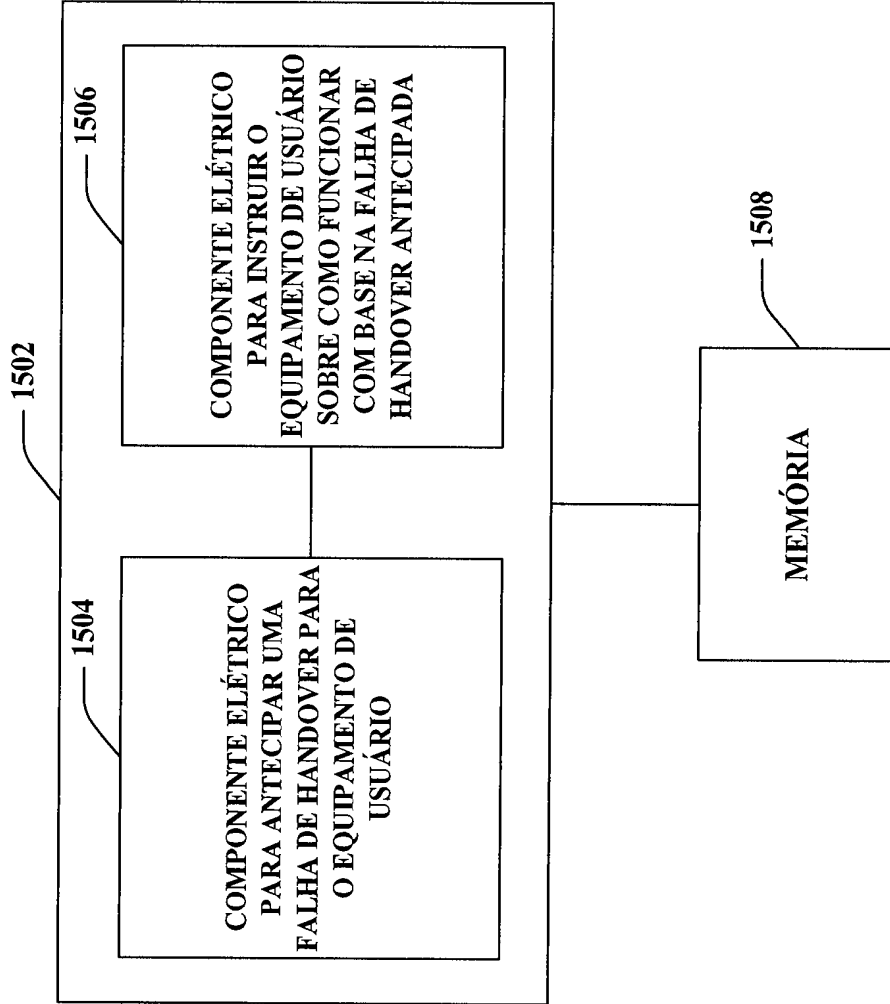


FIG. 15

RESUMO**"MÉTODO PARA GERENCIAR OPERAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO DE
USUÁRIO OPERÁVEL EM UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO, MEIO LEGÍVEL
POR COMPUTADOR E APARELHO"**

5 Quando uma falha de handover ocorre e/ou cuja
ocorrência é antecipada, uma célula otimizada é selecionada
e o equipamento de usuário pode transferir-se para a célula
otimizada. Esta célula otimizada pode diferir de uma célula
anterior com base em diversos fatores, tais como a
10 interferência antecipada e o balanceamento de carga. Uma
vez que haja identificação de uma falha de handover, uma
célula pode retornar a uma frequência anterior e uma célula
apropriada pode ser determinada. A instrução da célula que
deve ser utilizada pode ser determinada pelo equipamento de
15 usuário assim como de uma entidade de rede.