



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

(21) PI 0717492-6 A2



* B R P I 0 7 1 7 4 9 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 21/09/2007
(43) Data da Publicação: 12/11/2013
(RPI 2236)

(51) Int.Cl.:
H04L 12/28

(54) Título: RESIGNAÇÃO AUTOMÁTICA A PARTIR DE REDE AD HOC (57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 21/09/2006 US 60/846,518

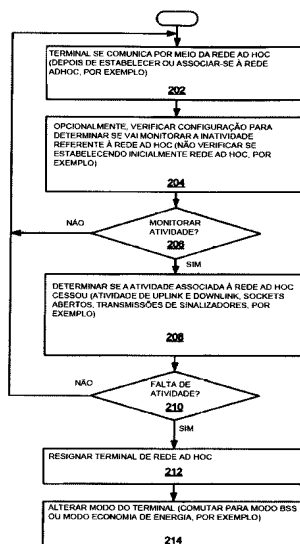
(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

(72) Inventor(es): Lalit Yerramilli Raju, Manoj M. Deshpande, Srinivasan Balasubramanian

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado & Lioce

(86) Pedido Internacional: PCT US2007079129 de 21/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/036877de 27/03/2008



"RESIGNAÇÃO AUTOMÁTICA A PARTIR DE REDE AD HOC"

Reivindicação de Prioridade de acordo com U.S.C.§119

Este pedido reivindica o benefício do e
prioridade para o pedido de patente provisório norte-
5 americano No. 60/846 581, de propriedade do cessionário
deste, depositado a 21 de setembro de 2006.

FUNDAMENTOS

Campo

Este pedido refere-se de maneira geral a
10 comunicações sem fio e, mais especificamente, mas não
exclusivamente, a acionadores para resignação de uma rede
ad hoc.

Fundamentos

Um sistema de comunicação sem fio pode
15 compreender uma rede de dois ou mais dispositivos sem fio,
onde cada dispositivo sem fio pode suportar uma ou mais
radiotecnologias de comunicação para transmissão à maneira
sem fio informações para e/ou receber informações de outro
dispositivo na rede. Uma rede sem fio pode ser implementada
20 de diversas maneiras. Por exemplo, alguns tipos de rede sem
fio utilizam um coordenador central enquanto outros tipos
de rede sem fio podem não utilizar um coordenador central.

Em geral, um coordenador central pode prover
funcionalidade que suporta fluxo de tráfego para e dos
25 dispositivos sem fio em uma rede. Por exemplo, um ponto de
acesso Wi-Fi (isto é, baseado no 802.11) pode transmitir
sinalizadores que permitem que dispositivos sem fio
detectem e se conectem à rede correspondente. Para isto, os
sinalizadores podem incluir um identificador de rede e
30 informações referentes ao controle de conexão para a rede.
Além disto, os sinalizadores podem incluir informações que
informam a um dispositivo sem fio que o controlador central

armazenou em buffer dados que é necessário transmitir para o dispositivo sem fio.

Em contraste, um conjunto de dispositivos sem fio pode estabelecer uma rede sem fio ad hoc pela qual os dispositivos sem fio se comunicam uns com os outros sem a utilização de um coordenador central. Neste caso, a funcionalidade que pode ser de outro provida por um coordenador central (um ponto de acesso, por exemplo), como, por exemplo, pela geração de sinalizadores e tráfego de armazenamento em buffer, pode em vez disso ser implementada em e entre todos os dispositivos sem fio que formam a rede ad hoc.

SUMÁRIO

Segue-se um sumário de aspectos de amostra da revelação. Deve ficar entendido que qualquer referência aqui ao termo aspectos pode referir-se a um ou mais aspectos da revelação.

A revelação refere-se, sob alguns aspectos, à resignação de uma rede ad hoc. Por exemplo, um dispositivo tal como um terminal de acesso sem fio (uma estação, por exemplo) pode ser configurado para resignar-se automaticamente de uma rede ad hoc com base em uma ou mais condições de acionamento no caso de um usuário do dispositivo não se resignar formalmente da rede ad hoc.

A revelação refere-se, sob alguns aspectos, à resignação de uma rede ad hoc quando todos os demais dispositivos sem fio que estavam associados à rede sem fio tiverem deixado efetivamente a rede. Por exemplo, um dispositivo pode ser configurado para resignar-se automaticamente de uma rede ad hoc quando o dispositivo se afastar de uma área de cobertura associada à rede ad hoc. De maneira semelhante, um dispositivo pode ser configurado para resignar-se automaticamente de uma rede ad hoc quando

os demais dispositivos da rede tiverem se afastado do dispositivo ou tiverem sido desligados sem resignação formal da rede ad hoc.

A revelação refere-se, sob alguns aspectos, ao monitoramento da atividade associada a uma rede ad hoc de modo a se determinar se haverá resignação da rede ad hoc. Em algumas modalidades, por exemplo, um dispositivo pode ser configurado para resignar-se automaticamente de uma rede ad hoc no caso de o dispositivo não ter nenhum tráfego de uplink ou downlink associado à rede ad hoc durante pelo menos um período definido de tempo. Em algumas implementações, um dispositivo pode ser configurado para resignar-se de uma rede ad hoc no caso de o dispositivo não ter sockets abertos associados à rede ad hoc durante pelo menos um período definido de tempo. Em algumas implementações, um dispositivo pode ser configurado para resignar-se automaticamente de uma rede ad hoc no caso de nenhum outro dispositivo estar transmitindo sinalizadores. Por exemplo, o dispositivo pode resignar-se automaticamente da rede ad hoc se tiver sido o único dispositivo a transmitir sinalizadores durante pelo menos um período de tempo ou um número definido de sinalizadores.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Recursos, aspectos e vantagens de amostra da revelação serão descritos na descrição detalhada e nas reivindicações anexas que se seguem e nos desenhos anexas, nos quais:

A Figura 1 é um diagrama de blocos simplificado de vários aspectos de amostra de um sistema de comunicação que compreende uma rede ad hoc;

A Figura 2 é um fluxograma de vários aspectos de amostra de operações que podem ser executadas para resignação de uma rede ad hoc;

A Figura 3 é um fluxograma de vários aspectos de amostra de operações que podem ser executadas para resignação de uma rede ad hoc com base no tráfego de uplink e downlink;

5 A Figura 4 é um diagrama de blocos simplificado de vários aspectos de amostra de componentes de um dispositivo que pode ser configurado para resignar-se de uma rede ad hoc com base no tráfego de uplink e downlink;

10 A Figura 5 é um fluxograma de vários aspectos de operações que podem ser executadas para a resignação de uma rede ad hoc com base em sockets abertos;

15 A Figura 6 é um diagrama de blocos simplificado de vários aspectos de amostra de componentes de um dispositivo que pode ser configurado para resignar-se de uma rede ad hoc com base em sockets abertos;

A Figura 7 é um fluxograma de vários aspectos de amostra de operações que podem ser executadas para resignação de uma rede ad hoc com base na transmissão de sinalizadores sucessivos;

20 A Figura 8 é um diagrama de blocos simplificado de vários aspectos de amostra de componentes de um dispositivo que pode ser configurado para resignar-se de uma rede ad hoc com base na transmissão de sinalizadores sucessivos.

25 A Figura 9 é um diagrama de blocos simplificado de vários aspectos de componentes de comunicação; e

A Figura 10 é um diagrama de blocos simplificado de vários aspectos de amostra de um equipamento configurado para suportar demissões de uma rede ad hoc.

30 De acordo com a prática comum, os diversos aspectos mostrados nos desenhos podem não ser desenhados em escala. Por conseguinte, as dimensões dos diversos aspectos podem ser arbitrariamente expandidas ou reduzidas para

maior clareza. Além disto, alguns dos desenhos podem ser simplificados para maior clareza. Assim, os desenhos podem não mostrar todos os componentes de um dado equipamento (dispositivo, por exemplo) ou método. Finalmente, os mesmos
5 números de referência podem ser utilizados para denotar os mesmos aspectos em todo o relatório e nas figuras.

DESCRIÇÃO DETALHADA

São descritos a seguir diversos aspectos da revelação. Deve ficar evidente que as técnicas aqui
10 apresentadas podem ser corporificadas em uma ampla variedade de formas e que qualquer estrutura e função específicas, ou ambas, que são aqui reveladas, são meramente representativas. Com base nos presentes ensinamentos, os versados na técnica devem entender que um
15 aspecto aqui revelado pode ser implementado independentemente de quaisquer outros aspectos e que dois ou mais destes aspectos podem ser combinados de diversas maneiras. Por exemplo, um equipamento pode ser implementado ou um método pode ser posto em prática utilizando-se
20 qualquer número dos aspectos aqui apresentados. Além disto, tal equipamento pode ser implementado ou tal método pode ser posto em prática utilizando-se outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade além de ou outras que não um ou mais dos aspectos aqui apresentados.

25 A Figura 1 mostra aspectos de amostra de uma rede ad hoc sem fio 100, que compreende uma série de dispositivos sem fio (dispositivos móveis, por exemplo). Neste exemplo, um terminal de acesso 102 pode comunicar-se com um terminal de acesso 104 e/ou um terminal de acesso
30 106. Deve ficar entendido que uma rede ad hoc construída de acordo com os presentes ensinamentos pode compreender uma combinação diferente de dispositivos sem fio.

O terminal de acesso 102 é mostrado como incluindo vários componentes 108-114. Por conveniência, os blocos 108-114 são mostrados apenas para o dispositivo 102. Deve ficar entendido, contudo, que outros dispositivos (os dispositivos 104 e 106, por exemplo) da rede ad hoc 100 podem incluir componentes semelhantes.

Um transceptor 108 proporciona funcionalidade apropriada para estabelecer comunicação sem fio com um ou mais dispositivos sem fio por meio de um meio sem fio apropriado. Conforme será discutido mais detalhadamente a seguir, o transceptor 108 pode compreender um ou mais transmissores e um ou mais receptores para comunicação com uma rede ad hoc sem fio e, opcionalmente, com algum outro tipo de rede.

O controlador de rede ad hoc 110 proporciona funcionalidade apropriada para estabelecer comunicação com um ou mais dispositivos sem fio por meio de uma rede ad hoc. Por exemplo, o controlador 110 pode proporcionar funcionalidade referente ao estabelecimento, resignação, localização e associação a uma rede ad hoc.

Um monitor de atividade de rede ad hoc 112 monitora a atividade associada à rede ad hoc 100. Conforme será discutido mais detalhadamente a seguir, esta atividade pode relacionar-se com as operações do terminal 102 e/ou com as operações de outro dispositivo sem fio.

O terminal 102 pode incluir também um controlador de modo 114, que controla o modo de funcionamento do terminal 102. Por exemplo, o controlador de modo 114 pode controlar se um ou mais componentes do terminal 102 funcionam em um estado de atividade (um modo completamente operacional, por exemplo) ou em um estado de economia de energia (modo de baixa potência, por exemplo).

Operações de amostra de um sistema de comunicação sem fio, tal como a rede 100, serão discutidas mais detalhadamente em conjunto com o fluxograma da Figura 2. Por conveniência, as operações da Figura 2 (ou quaisquer outras operações aqui discutidas ou ensinadas) podem ser descritas como sendo executadas por componentes específicos (componentes do sistema 100, por exemplo). Deve ficar entendido, contudo, que estas operações podem ser executadas por outros tipos de componente e podem ser executadas utilizando-se um diferente número de componentes. Deve ficar também entendido que uma ou mais das operações aqui descritas podem não ser utilizadas em uma dada implementação.

Conforme representado pelo bloco 202 da Figura 2, em algum ponto no tempo o terminal 101 estabelece comunicação por meio de uma rede ad hoc. Em alguns roteiros, esta operação pode envolver o estabelecimento de uma rede ad hoc. Por exemplo, o terminal 102 (os componentes 108 e 110, por exemplo) pode gerar e transmitir sinalizadores que anunciam a disponibilidade de uma rede ad hoc. Por exemplo, os componentes 108 e 110 podem monitorar um ou mais canais de comunicação sem fio para sinalizadores associados a uma rede ad hoc. No caso de uma rede ad hoc ser encontrada, os componentes 108 e 110 podem executar as operações apropriadas para associar-se a esta rede ad hoc.

Após estabelecer comunicação por meio de uma rede ad hoc, o terminal 102 pode ser configurado para determinar automaticamente se deve resignar-se da rede ad hoc em algum ponto no tempo. A resignação automática da rede ad hoc da rede ad hoc pode ser pedida, por exemplo, quando o terminal 102 cessa de comunicar-se por meio da rede ad hoc, mas não se demitiu formalmente da rede ad hoc (o modo ad hoc do terminal 102 ainda está habilitado, por exemplo). Este pode

ser o caso, por exemplo, se o terminal 102 for o último dispositivo associado à rede ad hoc ou se já não houver aplicativos do terminal 102 que estejam se comunicando atualmente por meio da rede ad hoc.

5 Como exemplo do primeiro caso, o usuário do terminal 102 pode mover o terminal 102 para fora da área de cobertura sem fio e dos outros dispositivos da rede ad hoc. Consequentemente, o terminal 102 já não pode mais ser capaz de comunicar-se com os demais dispositivos. Como exemplo do
10 último caso, o usuário pode parar de utilizar um aplicativo que tenha transmitido ou recebido anteriormente dados por meio da rede ad hoc (o usuário já não está "brincando" na rede, por exemplo). Tanto num caso quanto no outro, o usuário pode não ter chamado a funcionalidade que faz com
15 que o terminal 102 se demita da rede ad hoc. Consequentemente, o terminal 102 pode permanecer configurado para executar operações relacionadas com a rede ad hoc, tais como gerar sinalizadores e monitorar tráfego na rede, embora não haja mais nenhum outro dispositivo
20 associado à rede ad hoc.

 Sob alguns aspectos, a resignação da rede ad hoc pode pressupor inatividade referente à rede ad hoc. Consequentemente, conforme será discutido mais detalhadamente a seguir, o terminal 102 pode ser
25 configurado para fazer monitoramento com a finalidade de detectar tal inatividade de modo a determinar se vai resignar-se da rede ad hoc.

 Conforme representado pelo bloco 204, em algumas circunstâncias o terminal 102 pode ser configurado
30 opcionalmente para não fazer monitoramento com vistas a detectar inatividade referente à rede ad hoc. Por exemplo, pode ser tomada a decisão de não efetuar monitoramento para detecção de inatividade durante um dado período de tempo

depois que o terminal 102 começar a tentar estabelecer uma rede ad hoc (pela transmissão de sinalizadores, por exemplo) uma vez que se pode esperar inatividade neste momento. Aqui, pela desabilitação temporária do mecanismo de resignação automática, quando se estabelece a rede ad hoc, aos demais dispositivos pode ser dado mais tempo para descobrir e associar-se à nova rede. De maneira semelhante, em algumas implementações o monitoramento da inatividade pode não ser ativado até que pelo menos outro terminal tenha se associado à rede ad hoc. Por conseguinte, conforme representado pelo bloco 206, no caso de o terminal 102 estar atualmente configurado não efetuar monitoramento para detecção de inatividade, o terminal 102 pode continuar comunicando-se por meio da rede ad hoc (bloco 202) e continuar a verificar a configuração atual (bloco 204).

Inversamente, se o monitoramento for habilitado no bloco 206, o fluxo operacional prossegue até o bloco 208. Conforme mencionado acima, o monitoramento pode ser habilitado aqui no caso de a configuração do terminal 102 ter sido alterada (quando da expiração de um temporizador apropriado, por exemplo) ou no caso de o monitoramento da inatividade estar sempre habilitado.

No bloco 208, o monitor de atividade 112 pode determinar se a atividade associada à rede ad hoc cessou durante pelo menos um período definido de tempo ou um número definido (configurável, por exemplo) de eventos. Conforme será discutido mais detalhadamente com referência às Figuras 3-8, a atividade pode referir-se à atividade em um uplink e um downlink, a atividade associada a pelo menos um socket aberto, ou atividade referente à transmissão de sinalizadores.

Conforme representado pelo bloco 210, no caso de o monitor de atividade 112 detectar atividade associada à

rede ad hoc, o terminal 102 pode continuar a se comunicar por meio da rede ad hoc (bloco 202) e continuar a monitorar para detecção de inatividade (bloco 208). Se, por outro lado, o monitor de atividade 112 detectar inatividade associada à rede ad hoc, o fluxo prossegue até o bloco 212.

Por conseguinte, no bloco 212 o terminal pode resignar-se da rede ad hoc. Conseqüentemente, o terminal 102 pode parar de enviar sinalizadores para a rede ad hoc, parar de transmitir dados através da rede ad hoc e parar de monitorar qualquer comunicação na rede ad hoc.

Em conjunto com a resignação no bloco 212, o controlador de modo 114 pode alterar o modo do terminal 102, como, por exemplo, alterando o modo de funcionamento de um ou mais dos componentes do terminal 102 (bloco 214). Em algumas implementações, por exemplo, o controlador de modo 114 configura o terminal 102 em um conjunto de serviços básicos ("BSS") quando da resignação da rede ad hoc. Desta maneira, o terminal 102 pode estabelecer comunicação com algum outro tipo de rede (uma rede baseada em infra-estrutura, por exemplo). Aqui, no caso de o usuário desejar comunicar-se com uma rede ad hoc em um algum ponto posterior no tempo, o usuário pode chamar a funcionalidade apropriada para comutar o terminal 102 de volta ao modo ad hoc.

Em algumas implementações, o controlador de modo 114 configura o terminal 102 em um modo para poupar energia (um estado de baixa potência, por exemplo) quando da resignação da rede ad hoc. Desta maneira, a vida útil operacional da bateria que é utilizada para ligar o terminal 102 pode ser prolongada, uma vez que a energia não será desperdiçada em operações desnecessárias relacionadas com a rede ad hoc. Uma vez que o modo para poupar energia é chamado, o terminal 102 pode ficar *off-line* e

ocasionalmente (periodicamente, por exemplo) monitorar a atividade da rede. Por exemplo, o terminal 102 pode monitorar o tráfego associado a uma rede ad hoc ou a um ponto de acesso (chamando o modo BSS, por exemplo). Em
5 algumas implementações, no caso de a atividade da rede ser detectada, o terminal 102 pode chamar automaticamente o modo apropriado para associar-se à rede detectada (comutando do modo para poupar energia para o modo ativo, por exemplo). Em algumas implementações, o usuário pode
10 chamar manualmente a funcionalidade apropriada para comutar o terminal 102 de volta ao modo ad hoc.

Com o exposto acima em mente, serão descritos, com referência às Figuras 3-8, detalhes adicionais referentes ao monitoramento da inatividade relacionada com
15 a rede ad hoc. Estas figuras mostram alguns exemplos representativos de operações e componentes que podem ser utilizados em conjunto com os presentes ensinamentos. Por exemplo, as Figuras 3, 5 e 7 referem-se a operações que podem ser executadas por um dispositivo sem fio (terminal
20 102, por exemplo). De maneira semelhante, as Figuras 4, 6 e 8 referem-se a componentes que podem ser incorporados a um dispositivo sem fio (semelhante ao terminal 102, por exemplo). Deve ficar entendido que os presentes ensinamentos podem ser implementados de outras maneiras.

25 As Figuras 3 e 4 referem-se, respectivamente, a operações e componentes funcionais de amostra que podem ser utilizados para monitorar tráfego de uplink e downlink. Aqui, uma decisão de resignar-se de uma rede ad hoc é baseada em se um dispositivo sem fio não está mais
30 transmitindo tráfego de uplink por meio da rede ad hoc e não está mais recebendo tráfego de downlink por meio da rede ad hoc. Por exemplo, a determinação de inatividade pode ser feita com base na ausência de tráfego de uplink e

de tráfego de downlink durante pelo menos um dado período de tempo.

Conforme representado pelo bloco 302 da Figura 3, um receptor 402 pode receber, por meio de uma rede ad hoc, 5 tráfego de downlink destinado a um dispositivo sem fio 400 (Figura 4). Um monitor de atividade de downlink 404 coopera com o receptor 402 de modo a monitorar a presença ou ausência de tráfego de downlink. O monitor de atividade 404 pode assim determinar se o downlink da rede ad hoc para o 10 dispositivo 400 ficou inativo durante um período definido de tempo. Em algumas implementações, por exemplo, o monitor de atividade 404 pode reinicializar um temporizador de downlink livre (o contador 406, por exemplo) sempre que haja atividade de downlink.

Conforme representado pelo bloco 304 da Figura 3, um transmissor 408 pode transmitir tráfego de uplink a partir do dispositivo sem fio 400 por meio da rede ad hoc. Neste caso, um monitor de atividade de uplink 410 coopera com o transmissor 408 para monitorar a presença ou ausência 20 de tráfego de uplink. O monitor de atividade 410 pode determinar assim se o uplink da rede ad hoc para o dispositivo 400 esteve inativo durante um período determinado de tempo. Em algumas implementações, por exemplo, o monitor de atividade 410 pode reinicializar um 25 temporizador de uplink livre (o contador 412, por exemplo) sempre que houver atividade de uplink.

Os monitores de atividade 404 e 410 podem ser implementados de diversas maneiras. Em algumas implementações, por exemplo, os monitores de atividade 404 30 e 410 podem ser implementados ao nível do controle de acesso a meios ("MAC") e executar operações referentes a determinar se algum pacote está sendo transmitido ou recebido no nível MAC. Assim, em algumas implementações, as

operações das Figuras 3 e 4 podem chamar declaração de inatividade no nível MAC.

No bloco 306, o dispositivo 400 determina se há inatividade tanto no uplink quanto no downlink. Em algumas implementações, por exemplo, um comparador 414 pode comparar os totais atuais dos contadores de downlink e uplink 406 e 412 com um ou mais limites 416. Com referência ao exemplo mencionado acima, o comparador 414 pode determinar se os contadores 406 e 412 expiraram (os totais de ambos os contadores 406 e 412 atingiram zero, por exemplo).

Diversas técnicas podem ser utilizadas para determinar se o uplink e o downlink estiveram inativos. Em algumas implementações, por exemplo, cada vez que é detectada atividade, um temporizador (o contador 406 ou 412, por exemplo) pode ser fixado em um valor que corresponde a um dado período de tempo (cinco segundos, por exemplo). No caso de um dos temporizadores expirar, o uplink ou o downlink correspondente pode ser declarado inativo. No caso de tanto o uplink quanto o downlink serem declarados inativos, o dispositivo 400 pode gerar uma indicação da falta de atividade para a rede ad hoc.

Em algumas implementações, o período de tempo de inatividade (total, por exemplo) pode ser definido com base em um ou mais parâmetros operacionais do dispositivo 400. Por exemplo, em implementações nas quais é desejável reduzir o consumo de energia do dispositivo 400, o período de tempo de inatividade pode ser fixado em um valor relativamente pequeno. Inversamente, no caso de o dispositivo 400 estar tentando estabelecer a rede ad hoc, o período de tempo de inatividade pode ser fixado em um valor relativamente grande.

Conforme representado pelo bloco 308, se o uplink ou o downlink esteve ativo em algum ponto no tempo durante o(s) período(s) de tempo, o dispositivo 400 continua suas operações normais (como, por exemplo, transmitir tráfego de uplink e receber tráfego de downlink, conforme necessário). Assim, conforme mostrado na Figura 3, o fluxo operacional pode prosseguir de volta ao bloco 302 e o dispositivo 400 pode continuar a monitorar a inatividade no uplink e no downlink.

Inversamente, se a falta de atividade para a rede ad hoc tiver sido declarada no bloco 308, um controlador de rede ad hoc 418 pode resignar o dispositivo 400 da rede ad hoc (bloco 310). Consequentemente, o controlador de rede ad hoc 418 pode cessar as operações de geração de sinalizadores para a rede ad hoc e pode cessar o monitoramento da rede ad hoc.

Conforme mencionado acima, a decisão de resignar-se da rede ad hoc pode ser baseada na configuração atual do dispositivo 400. Por exemplo, o controlador de rede ad hoc 418 pode não resignar-se da rede ad hoc neste ponto do tempo se o dispositivo 400 estiver no processo de tentar estabelecer a rede ad hoc. Deve ficar entendido que tal decisão pode ser implementada de diversas maneiras. Por exemplo, em algumas implementações as informações de configuração 420 podem ser utilizadas para determinar se se vai ativar os contadores 406 e 412. Além disto, em algumas implementações as informações de configuração 420 podem ser utilizadas pelos monitores 404 e 410 para determinar se se vai monitorar a atividade nos blocos 302 e 304, respectivamente.

Com referência agora às Figuras 5 e 6, em algumas implementações o monitoramento da rede ad hoc envolve determinar se há algum socket referente à rede ad hoc.

Aqui, a decisão de resignar-se da rede ad hoc pode ser baseada na ausência de atividade ao nível de aplicativo associada à rede ad hoc. Por exemplo, no caso de não ter havido sockets abertos referentes à comunicação por meio da rede ad hoc durante pelo menos um dado período de tempo, um terminal pode ser configurado para resignar-se da rede ad hoc.

Em algumas circunstâncias, um monitor de atividade que seja baseado no monitoramento de sockets abertos pode detectar inatividade associada a uma rede ad hoc quando um monitor de atividade baseado no tráfego de uplink e downlink não detecta inatividade. Por exemplo, é possível que o tráfego de downlink esteja ativo quando o usuário tiver fechado um aplicativo que estava escutando dados recebidos (dados para um aplicativo de fluxo contínuo). Neste caso, o aplicativo já não estará processando os dados recebidos. Por exemplo, o processamento de camada superior pode simplesmente ignorar todos os pacotes que são recebidos por meio da rede ad hoc. Em tal caso, o monitor de downlink pode indicar ainda atividade na rede ad hoc. Assim, uma implementação que só conte com um monitor de atividade de uplink e downlink pode não resignar-se da rede ad hoc nestas circunstâncias de uso. Para superar este problema, um monitor de atividade que seja baseado no monitoramento de sockets abertos pode passar por cima de qualquer decisão de resignação tomada por um monitor de atividade que monitore o tráfego de downlink.

Conforme representado pelo bloco 502 da Figura 5, um componente de processamento de camada superior (camada de aplicativo, por exemplo) 602 de um dispositivo sem fio 600 (Figura 6) pode comunicar-se por meio de uma rede ad hoc. Para isto, o componente de processamento 602 pode

abrir um ou mais sockets de rede (como, por exemplo, sockets baseados no Protocolo Internet, tais como sockets TCP/UDP) para transmitir dados a e receber dados de um componente de processamento semelhante de um dispositivo
5 localizado remotamente (não mostrado na Figura 6). Como exemplo, um socket pode especificar um protocolo, endereços IP de origem e destino e portas de origem e destino. Conforme representado pelo bloco 504, no caso de a comunicação da camada superior terminar, o componente de
10 processamento 602 pode fechar qualquer socket que tenha sido aberto em conjunto com a comunicação da camada superior.

Por conseguinte, conforme representado pelo bloco 506, um monitor de socket 604 pode monitorar repetidamente
15 (de maneira contínua, por exemplo) os sockets associados à comunicação da camada superior. O monitor de socket 604 pode ser implementado de diversas maneiras. Em algumas implementações, por exemplo, o monitor de socket 604 pode compreender um processo de camada superior que gera uma
20 indicação apropriada sempre que houver sockets abertos ou não houver sockets abertos.

Conforme representado pelo bloco 508, o monitor de socket 604 determina se há sockets abertos associados à rede ad hoc. No bloco 510, no caso de haver pelo menos um
25 socket aberto associado à rede ad hoc, o monitor de socket 604 pode desabilitar a operação de temporização de um temporizador 606 (um contador, por exemplo) que é configurado para ficar de olho na quantidade de tempo em que não há sockets abertos associados à rede ad hoc. O
30 fluxo operacional pode então prosseguir de volta ao bloco 502, pelo que o dispositivo 600 continua a comunicar-se por meio da rede ad hoc, conforme necessário.

Por outro lado, se não houver sockets abertos no bloco 508, o monitor de socket 604 pode habilitar o temporizador 606 no bloco 512. Em algumas implementações, isto pode envolver, por exemplo, inicializar o temporizador em um valor definido (5 segundos, por exemplo) e iniciar o temporizador 606 de modo que ele conte de maneira decrescente a partir deste valor.

No bloco 514, o dispositivo 600 determina se há ausência de atividade de camada superior (nível de aplicativo, por exemplo) associada à rede ad hoc. Em algumas implementações, por exemplo, um comparador pode comparar o controle atual do temporizador 606 com um ou mais limites 610. Com referência ao exemplo mencionado acima, o comparador 608 pode determinar se o temporizador 606 expirou (a contagem do temporizador 606 atingiu zero, por exemplo).

O período de tempo (total, por exemplo) de inatividade do socket pode ser definido com base em um ou mais parâmetros operacionais do dispositivo 600, de uma maneira semelhante à discutida acima. Por exemplo, se for desejável reduzir o consumo de energia do dispositivo 600, o período de inatividade do socket pode ser fixado em um valor relativamente pequeno. Inversamente, se o dispositivo 600 estiver tentando estabelecer a rede ad hoc, o período de tempo de inatividade do socket pode ser fixado em um valor relativamente grande.

Se for determinado no bloco 516 que houve pelo menos um socket aberto dentro de um período definido de tempo, o dispositivo 600 continua a se comunicar por meio da rede ad hoc, se aplicável. Por conseguinte, o fluxo operacional prossegue de volta para o bloco 502, pelo que o dispositivo 600 pode continuar a monitorar a inatividade de camada superior.

Se for determinado no bloco 516 que não houve sockets abertos durante pelo menos um período definido de tempo, um controlador de rede ad hoc 612 pode determinar se vai haver resignação da rede ad hoc (bloco 518). Em algumas 5 implementações, por exemplo, de uma maneira semelhante à discutida acima, a decisão de resignar-se da rede ad hoc pode ser baseada em informações de configuração atuais 614 (semelhantes às informações de configuração 420, por exemplo).

10 Se aplicável, no bloco 520 o controlador de rede ad hoc 612 pode então fazer o dispositivo 600 resignar-se da rede ad hoc. Mais uma vez, o controlador de rede ad hoc 612 pode cessar as operações de geração de sinalizadores para a rede *ad hoc* e pode cessar o monitoramento da rede *ad* 15 *hoc*.

Com referência agora às Figuras 7 e 8, em algumas implementações o monitoramento da rede *ad hoc* refere-se a determinar se nenhum outro terminal está transmitindo sinalizadores para a rede *ad hoc*. Por exemplo, a decisão de 20 resignar-se da rede *ad hoc* pode ser determinada na determinação de que um terminal transmitiu um número relativamente grande de sinalizadores em sucessão. Em tal caso, dado que nenhum outro terminal está transmitindo sinalizadores para a rede *ad hoc*, pode-se supor que não há 25 outros terminais associados à rede *ad hoc*.

Conforme mencionado acima, os dispositivos sem fio que estão associados a uma rede *ad hoc* podem compartilhar a tarefa de gerar sinalizadores para a rede *ad hoc*. Os blocos 702-714 da Figura 7 mostram operações de 30 amostra que um dispositivo sem fio 800 (Figura 8) pode executar em conjunto com a geração de sinalizadores para uma rede *ad hoc*.

Conforme representado pelo bloco 702 da Figura 7, um circuito de decisão sobre sinalizadores 802 inicia operações relacionadas com sinalizadores com base em um intervalo entre sinalizadores definido (100 milissegundos, por exemplo) para a rede *ad hoc*. Como exemplo, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 pode iniciar um temporizador cada vez que um sinalizador é transmitido para a rede *ad hoc*. Aqui, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 pode iniciar o temporizador sempre que o receptor 804 do dispositivo 800 receber um sinalizador ou sempre que o gerador de sinalizadores 806 do dispositivo 800 gerar um sinalizador que é transmitido por um transmissor 808. Conforme representado pela seta de decisão "NÃO" da Figura 7, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 aguarda até o tempo de transmissão de sinalizador programado seguinte para determinar se o dispositivo 800 vai transmitir o sinalizador seguinte para a rede *ad hoc*.

Em algumas implementações, a transmissão dos sinalizadores *ad hoc* entre diferentes dispositivos sem fio é efetuada configurando-se cada dispositivo sem fio para que selecione aleatoriamente um momento para transmitir um sinalizador após cada tempo de transmissão programado (de acordo com um esquema de prevenção de colisão, por exemplo). Aqui, no caso de um dado dispositivo sem fio receber um sinalizador de outro dispositivo sem fio antes do tempo de transmissão de sinalizador selecionado aleatoriamente do dado dispositivo sem fio, o dado dispositivo sem fio se absterá de transmitir um sinalizador para o intervalo entre sinalizadores atual. Desta maneira, um dos dispositivos sem fio da rede *ad hoc* pode ser selecionado aleatoriamente para transmitir um sinalizador para cada intervalo entre sinalizadores.

Os blocos de 704 a 712 da Figura 7 descrevem uma modalidade na qual um tempo de transmissão aleatória de sinalizadores é selecionado para cada tempo de transmissão de sinalizador programado pela CONTAGEM REGRESSIVA a partir de um número selecionado aleatoriamente. Assim, no bloco 5 704, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 seleciona um número aleatório como o valor inicial da contagem. No bloco 706, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 decrementa a contagem. No bloco 708, o 10 circuito de decisão sobre sinalizadores 802 determina se uma rede *ad hoc* foi recebida pelo receptor 804. Se tiver sido, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 liberará o contador de sinalizadores sucessivos 810 (discutido a seguir) e o fluxo operacional retorna ao bloco 15 702 para aguardar o tempo de transmissão de sinalizador programado seguinte.

Se uma rede *ad hoc* não tiver sido recebida no bloco 708, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 determina se a contagem expirou (atingiu zero, por 20 exemplo). Se a contagem não tiver expirado, o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 continua contando de maneira decrescente no bloco 706 e verificando se um sinalizador foi recebido no bloco 708.

No caso de a contagem ter expirado no bloco 712, 25 o circuito de decisão sobre sinalizadores 802 pode fazer com que o gerador de sinalizadores 806 gere um sinalizador que é em seguida transmitido pelo transmissor 808 (bloco 714. Em conjunto com a operação do bloco 714, o contador de sinalizadores sucessivos 810 pode incrementar sua contagem.

30 O dispositivo 800 pode determinar assim se há inatividade associada à rede *ad hoc* com base na contagem do contador de sinalizadores sucessivos 810. Por exemplo, a determinação de inatividade pode ser baseada em saber se a

contagem de sinalizadores sucessivos atinge ou ultrapassa uma contagem-limite. Em outras palavras, dado que as transmissões de sinalizadores são baseadas na seleção de um número aleatório, é extremamente improvável que um único dispositivo sem fio transmita um número relativamente grande (600, por exemplo) de sinalizadores em sucessão quando houver mais de um dispositivo sem fio associado à rede *ad hoc*. Por conseguinte, quando um único dispositivo não transmite um número relativamente grande de sinalizadores em sucessão, pode-se supor que nenhum outro dispositivo sem fio está associado à rede *ad hoc*.

Conforme representado pelo bloco 718, um comparador 812 pode comparar a contagem atual do contador de sinalizadores sucessivos 810 com um ou mais limites 814. Por exemplo, o comparador 812 pode determinar se o contador de sinalizadores sucessivos 810 atingiu um total de sinalizadores definido. No caso de o total não ter sido ultrapassado ainda no bloco 720, o fluxo operacional prossegue de volta para o bloco 702 de modo a aguardar o tempo de transmissão de sinalizadores programado seguinte.

Por outro lado, no caso de o total de sinalizadores sucessivos ter sido atingido ou ultrapassado (o contador 810 expirou, por exemplo), um controlador de rede *ad hoc* 816 pode resignar o dispositivo 800 da rede *ad hoc*. De maneira semelhante à discutida acima, em algumas implementações a decisão de resignar-se da rede *ad hoc* pode ser baseada nas informações de configuração atuais 818 (semelhantes às informações de configuração 420, por exemplo).

Deve ficar entendido que diversas técnicas podem ser utilizadas para identificar, com base nas transmissões de sinalizadores, inatividade associada a uma rede *ad hoc*. Em algumas implementações, por exemplo, o dispositivo pode

ficar de olho em se transmitiu sinalizadores sucessivos durante um período definido de tempo (um minuto, por exemplo). Além disto, em algumas implementações o dispositivo 800 pode ficar de olho na quantidade de tempo que passou ou no número de intervalos entre sinalizadores que ocorreram desde que o dispositivo 800 recebeu pela última vez um sinalizador de qualquer outro dispositivo sem fio.

O período de tempo de inatividade relacionado com sinalizadores (contagem, por exemplo) pode ser definido com base em ou mais parâmetros operacionais do dispositivo 800. Em implementações nas quais é desejável reduzir o consumo de energia do dispositivo 800, por exemplo, este período de tempo de inatividade pode ser fixado em um valor relativamente pequeno. Inversamente, no caso de o dispositivo 800 estar tentando estabelecer a rede *ad hoc*, este período de tempo de inatividade pode ser fixado em um valor relativamente grande.

Os presentes ensinamentos podem ser incorporados a um dispositivo que utiliza diversos componentes para comunicar-se com pelo menos outro dispositivo sem fio. A Figura 9 mostra vários componentes de amostra que podem ser utilizados para facilitar a comunicação entre os dispositivos. Aqui, um primeiro dispositivo 902 (um terminal de acesso, por exemplo) e um segundo dispositivo 904 (um ponto de acesso, por exemplo) são adaptados para se comunicarem por meio de um link de comunicação sem fio 906 através de um meio adequado.

Inicialmente serão tratados os componentes envolvidos no envio de informações do dispositivo 902 para o dispositivo 904 (um link reverso, por exemplo). Um processador de dados de transmissão ("TX") 908 recebe dados de tráfego (pacotes de dados, por exemplo) de um buffer de

dados 910 ou algum outro componente adequado. O processador de dados de transmissão 908 processa (codifica, intercala e mapeia em símbolos, por exemplo) cada pacote de dados com base em um esquema de codificação e modulação selecionado e gera símbolos de dados. Em geral, um símbolo de dados é um símbolo de modulação para dados, e um símbolo-piloto é um símbolo de modulação para um piloto (que é conhecido *a priori*). Um modulador 912 recebe os símbolos de dados, símbolos-piloto e possivelmente sinalização para o link reverso e executa modulação (OFDM ou alguma outra modulação adequada) e/ou outro processamento especificado pelo sistema e gera um fluxo de chips de saída. Um transmissor ("TMTR") 914 processa (isto é, converte para analógico, filtra, amplifica e converte para frequência mais elevada) o fluxo de chips de saída e gera um sinal modulado, que é então transmitido de uma antena 916.

Os sinais modulados transmitidos pelo dispositivo 902 (juntamente com sinais de outros dispositivos em comunicação com o dispositivo 904) são recebidos por uma antena 918 do dispositivo 904. Um receptor ("RCVR") 920 processa (condiciona e digitaliza, por exemplo) o sinal recebido da antena 918 e gera amostras recebidas. Um demodulador ("DEMODO") 922 processa (demodula e detecta, por exemplo) as amostras recebidas e gera símbolos de dados detectados, que podem ser uma estimativa de ruído dos símbolos de dados transmitidos para o dispositivo 904 pelo(s) outro(s) dispositivo(s). Um processador de dados de recepção ("RX") 924 processa (desmapeia em símbolos, desintercala e decodifica, por exemplo) os símbolos de dados detectados e gera dados decodificados associados a cada dispositivo transmissor (o dispositivo 902, por exemplo).

Serão agora tratados os componentes envolvidos no envio de informações do dispositivo 904 ao dispositivo 902 (um link direto, por exemplo). No dispositivo 904, os dados de tráfego são processados por um processador de dados de transmissão ("TX") 926 de modo a se gerarem símbolos de dados. Um modulador 928 recebe os símbolos de dados, os símbolos-piloto e a sinalização para o link direto, executa modulação (OFDM ou alguma outra modulação adequada) e/ou outro processamento pertinente e gera um fluxo de chips de saída, que é também condicionado por um transmissor ("TMTR") 930 e transmitido da antena 918. Em algumas implementações, a sinalização para o link direto pode incluir comandos de controle de potência e outras informações (referentes a um canal de comunicação) geradas por um controlador 932 para todos os dispositivos (terminais, por exemplo) que transmitem no link reverso para o dispositivo 904.

No dispositivo 902, o sinal modulado transmitido pelo dispositivo 904 é recebido pela antena 914, condicionado e digitalizado por um receptor ("RCVR") 934 e processado por um demodulador ("DEMOD") 936 para obter símbolos de dados detectados. Um processador de dados de recepção ("RX") 938 processa os símbolos de dados detectados e gera dados decodificados para o dispositivo 902 e sinalização de link direto. Um controlador 940 recebe comandos de controle de potência e outras informações para controlar a transmissão de dados e para controlar a potência de transmissão no link reverso para o dispositivo 904.

Os controladores 940 e 932 orientam as operações do dispositivo 902 e do dispositivo 904, respectivamente. Por exemplo, um controlador pode determinar um filtro apropriado, relatando informações sobre o filtro, e

decodificar informações utilizando um filtro. Memórias de dados 942 e 944 podem armazenar códigos de programa e dados utilizados pelos controladores 940 e 932, respectivamente.

5 A Figura 9 mostra também que os componentes de comunicação podem incluir um ou mais componentes que executam as operações *ad hoc* ensinadas aqui. Por exemplo, um componente de controle *ad hoc* 946 pode cooperar com o controlador 940 e/ou outros componentes do dispositivo 902 de modo a enviar e receber sinais para/de outro dispositivo
10 (o dispositivo 904, por exemplo), conforme ensinado aqui. De maneira semelhante, um componente de controle *ad hoc* 948 pode cooperar com o controlador 932 e/ou outros componentes do dispositivo 904 para enviar e receber para/de outro dispositivo (o dispositivo 902, por exemplo).

15 Os presentes ensinamentos podem ser incorporados (implementados dentro de ou executados por) a diversos equipamentos (dispositivos, por exemplo). Por exemplo, um dispositivo sem fio pode ser configurado ou referido como um ponto de acesso ("AP"), Nób, Rádio-Controlador de Rede
20 ("RNC"), eNób, Controlador de Estação Base ("BSC"), Estação Transceptora Base ("BTS"), Estação Base ("BS"), Função de Transceptor ("TF"), Rádio-Roteador, Rádio-Transceptor, Conjunto de Serviços Básicos ("BSS"), Conjunto de Serviços Estendidos ("ESS"), Rádio-Estação Base ("RBS") ou alguma
25 outra terminologia. Outros dispositivos sem fio (terminais sem fio, por exemplo) podem ser referidos como estações de assinante. Uma estação de assinante pode ser também conhecida como unidade de assinante, estação móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de
30 usuário, dispositivo de usuário ou equipamento de usuário. Em algumas implementações, uma estação de assinante pode compreender um 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 dispositivo de mão que tem capacidade de conexão sem fio ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. Por
5 consequinte, um ou mais aspectos aqui ensinados podem ser incorporados a um telefone (um telefone celular ou telefone inteligente, por exemplo), um computador (um laptop, por exemplo), um dispositivo de comunicação portátil, um dispositivo de computação portátil (um assistente de dados
10 pessoais, por exemplo), um dispositivo de entretenimento (como, por exemplo, um dispositivo de música ou vídeo ou um rádio-satélite), dispositivo de sistema global de posicionamento ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para comunicar-se por meio de um modem sem
15 fio.

Conforme mencionado acima, sob alguns aspectos um dispositivo sem fio pode compreender um dispositivo de acesso (um ponto de acesso celular ou Wi-Fi, por exemplo) para um sistema de comunicação. Tal dispositivo de acesso
20 pode prover, por exemplo, conectividade para ou até uma rede (uma rede de área estendida como a Internet ou uma rede celular, por exemplo) por meio de um link de comunicação cabeado ou sem fio. Por consequinte, o dispositivo sem fio pode permitir que outro dispositivo
25 (uma estação Wi-Fi, por exemplo) acesse a rede ou alguma outra funcionalidade.

Um dispositivo sem fio pode comunicar-se por meio de um ou mais links de comunicação sem fio que são baseados em ou que de outro modo suportam qualquer tecnologia de
30 comunicação sem fio adequada. Sob alguns aspectos, por exemplo, um dispositivo sem fio pode associar-se a uma rede. Sob alguns aspectos, a rede pode compreender uma rede de área física ou uma rede de área pessoal. Sob alguns

aspectos, a rede pode compreender uma rede de área local ou uma rede de área estendida. Um dispositivo sem fio pode suportar ou senão utilizar uma ou mais de diversas tecnologias, protocolos ou padrões de comunicação sem fio, tais como, por exemplo, CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX e Wi-Fi. De maneira semelhante, um dispositivo sem fio pode suportar ou senão utilizar um ou mais de diversos esquemas de modulação ou multiplexação correspondentes. Um dispositivo sem fio pode assim incluir componentes apropriados (interfaces aéreas, por exemplo) para estabelecer e comunicar-se por meio de um ou mais links de comunicação sem fio utilizando as tecnologias de comunicação sem fio acima ou outras. Por exemplo, um dispositivo pode compreender um transceptor sem fio com componentes de transmissor e receptor afins (transceptor 108, por exemplo) que podem incluir diversos componentes (geradores de sinais e processadores de sinais, por exemplo) que facilitam a comunicação através de um meio sem fio.

Os componentes aqui descritos podem ser implementados de diversas maneiras. Com referência à Figura 10, um equipamento 1000 é representado como uma série de blocos funcionais inter-relacionados. Sob alguns aspectos, a funcionalidade destes blocos pode ser implementada como um sistema de processamento que inclui um ou mais componentes de processador. Sob alguns aspectos, a funcionalidade destes blocos pode ser implementada utilizando-se, por exemplo, pelo menos uma parte de um ou mais circuitos integrados (um ASIC, por exemplo). Conforme aqui discutido, um circuito integrado pode incluir um processador, um software, outros componentes conexos ou alguma combinação deles. A funcionalidade destes blocos pode também ser implementada de alguma outra maneira aqui

ensinada. Sob alguns aspectos, um ou mais dos blocos pontilhados da Figura 10 são opcionais.

O equipamento 1000 pode incluir um ou mais módulos que podem executar uma ou mais das funções descritas acima com referência às diversas figuras. Por exemplo, um dispositivo de detecção 1002 pode corresponder a um ou mais dos monitores 112, 404, 410 e 604 e ao circuito 802 aqui discutidos. Um dispositivo de resignação 1004 pode corresponder a, por exemplo, um ou mais dos controladores de rede 110, 418, 612 e 816 aqui discutidos. Um dispositivo de comutação 1006 pode corresponder a, por exemplo, um controlador de rede 114 aqui discutido.

Deve ficar entendido que qualquer referência a um elemento do presente utilizando-se uma designação tal como "primeiro(a)", "segundo(a)" e assim por diante geralmente não limita a quantidade ou ordem desses elementos. Em vez disso, estas designações são aqui utilizadas como um método adequado para distinguir entre dois ou mais elementos diferentes. Assim, uma referência a um primeiro e um segundo elementos não significa que apenas dois elementos podem ser utilizados aí ou que o primeiro elemento deve preceder o segundo elemento de alguma maneira. Além disto, a menos que dito de outro modo, um conjunto de elementos pode compreender um ou mais elementos.

Os versados na técnica entenderiam que as informações e os sinais podem ser representados utilizando-se qualquer uma de diversas tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, os dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips referidos em toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos ou partículas magnéticas, campos ou partículas ópticas ou qualquer combinação deles.

Os versados na técnica entenderiam também que qualquer um dos diversos blocos, módulos, processadores, dispositivos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos em conexão com os aspectos aqui revelados podem ser implementados como hardware eletrônico (como, por exemplo, uma implementação digital, uma implementação analógica ou uma combinação das duas, que podem ser projetadas utilizando-se codificação de origem ou alguma outra técnica), diversas formas de programa ou código projetado que incorpore instruções (que podem ser referidas aqui, por conveniência, como "software" ou "módulo de software") ou combinações de ambos. Para se ilustrar claramente esta intercambialidade de hardware e software, diversos componentes, blocos, circuitos e etapas ilustrativos foram descritos acima geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação específica e das restrições de desenho impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de maneiras variadas para cada aplicação específica, mas tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como provocando um afastamento do alcance da presente invenção.

Os diversos blocos, módulos e circuitos lógicos ilustrativos descritos em conexão com os aspectos aqui revelados podem ser implementados dentro de ou executados por um circuito integrado ("IC"), um terminal de acesso ou um ponto de acesso. O IC pode compreender um processador de uso geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um arranjo de portas programável no campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes

elétricos, componentes ópticos, componentes mecânicos ou qualquer combinação deles projetada para executar as funções aqui descritas e pode executar códigos ou instruções que residem dentro do IC, fora do IC ou ambos.

5 Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas alternativamente o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador pode ser também implementado como uma combinação de dispositivos de

10 computação, como, por exemplo, uma combinação de DSP e microprocessador, uma série de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP ou qualquer outra configuração que tal.

Deve ficar entendido que qualquer ordem ou

15 hierarquia específica de etapas em qualquer processo revelado é um exemplo de uma abordagem de amostra. Com base nas preferências de desenho, deve ficar entendido que a ordem ou hierarquia específica das etapas nos processos pode ser re-disposta, embora permanecendo dentro do alcance

20 da presente revelação. As reivindicações de método anexas apresentam elementos das diversas etapas em uma ordem de amostra, e não pretendem ser limitadas à ordem ou hierarquia específica apresentada.

Em uma ou mais modalidades exemplares, as funções

25 descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação deles. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio passível de leitura por computador. O meio passível de leitura por

30 computador inclui tanto um meio de armazenamento em computador quanto meios de comunicação que incluem qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Um meio de armazenamento

pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não de limitação, tais meios passíveis de leitura por computador podem compreender uma RAM, uma ROM, uma EEPROM, um CD-ROM ou outro dispositivo de armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para portar ou armazenar um código de programa desejado sob a forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador. Além disto, qualquer conexão é adequadamente denominada de meio passível de leitura por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um site da Web, servidor ou fonte remota utilizando-se um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio ou microonda, então o cabo coaxial, o cabo de fibra óptica, o par trançado, a DSL ou as tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microonda, são incluídos na definição de meio. O termo disco (*disc* e *disk*), conforme aqui utilizado, inclui disco compacto (CD), disco de laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco blu-ray, os discos (*disks*) usualmente reproduzindo dados magneticamente, os discos (*discs*) reproduzindo dados opticamente com lasers. Combinações desses elementos devem ser também incluídas dentro do alcance dos meios passíveis de leitura por computador. Por conseguinte, deve ficar entendido que um meio passível de leitura por computador pode ser implementado em qualquer produto de programa de computador adequado.

A descrição anterior dos aspectos revelados é apresentada para permitir que qualquer pessoa versada na técnica fabrique ou utilize a presente invenção. Diversas

modificações nestas modalidades serão prontamente evidentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras modalidades sem que se abandone o espírito ou alcance da invenção. Assim, a
5 presente invenção não pretende estar limitada às modalidades aqui mostradas, mas deve receber o mais amplo alcance compatível com os princípios e aspectos inéditos aqui revelados.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de resignação de uma rede *ad hoc*, o qual compreende:

5 detectar a falta de atividade associada a uma rede *ad hoc*; e

 fazer um terminal resignar-se da rede *ad hoc* com base na falta de atividade detectada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a detecção da falta de atividade compreende:

10 detectar a falta de atividade de dados em um uplink do terminal que está associado à rede *ad hoc*; e

 detectar a falta de atividade em um downlink do terminal que está associado à rede *ad hoc*.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual a detecção da falta de atividade compreende também:

15 determinar se a falta de atividade no uplink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de uplink; e

20 determinar se a falta de atividade no downlink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de downlink.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual a detecção da falta de atividade compreende também determinar se:

25 uma primeira contagem de atividade associada ao uplink expirou; e

 uma segunda contagem de atividade associada ao downlink expirou.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, que compreende também:

30 reinicializar a primeira contagem de atividade quando da transmissão de dados por meio do uplink; e

reinicializar a segunda contagem de atividade quando da recepção de dados por meio do downlink.

5 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a falta de atividade compreende a ausência de atividade ao nível de aplicativo associada à rede *ad hoc*.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, no qual a detecção da falta de atividade compreende determinar se o terminal não teve sockets abertos associados à rede *ad hoc* durante um período de tempo que é superior ou igual a
10 um período de tempo limite.

8. Método, de acordo com a reivindicação 6, que compreende também:

incrementar uma contagem se o terminal não tiver sockets abertos associados à rede *ad hoc*; e
15 reinicializar a contagem se o terminal tiver pelo menos um socket aberto associado à rede *ad hoc*.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, no qual a detecção da falta de atividade compreende determinar se a contagem é superior ou igual a um limite de contagem.

20 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a falta de atividade compreende a falta de transmissões de sinalizadores de rede *ad hoc* por qualquer outro terminal.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, no
25 qual a detecção da falta de atividade compreende determinar se o terminal transmitiu sinalizadores sucessivos para a rede *ad hoc*.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, no
30 qual a detecção da falta de atividade compreende determinar se a quantidade de sinalizadores que o terminal transmitiu sucessivamente é maior ou igual a um limite de contagem de sinalizadores sucessivos.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, no qual a detecção da falta de atividade compreende determinar se o período de tempo durante o qual o terminal transmitiu sucessivamente sinalizadores é maior ou igual a um período
5 de tempo limite.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, que compreende também:

incrementar uma contagem quando da transmissão de cada sinalizador sucessivo pelo terminal; e
10 liberar a contagem quando da recepção de um sinalizador *ad hoc* transmitido por outro terminal.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, no qual a detecção da falta de atividade compreende determinar se o total é superior ou igual a um limite de contagem.

16. Método, de acordo com a reivindicação 11, no qual o terminal transmite um sinalizador sucessivo para a rede *ad hoc* se não tiver recebido um sinalizador associado à rede *ad hoc* durante um período de tempo.

17. Método, de acordo com a reivindicação 1, que
20 compreende também determinar se se vai resignar o terminal da rede *ad hoc* com base na configuração do terminal.

18. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende também eleger a não resignação do terminal da rede *ad hoc* se o terminal estiver iniciando a rede *ad hoc*.

19. Método, de acordo com a reivindicação 1, que
25 compreende também desabilitar o modo *ad hoc* do terminal quando da resignação da rede *ad hoc*.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, que
30 compreende também comutar o terminal para um modo BSS quando da resignação da rede *ad hoc*.

21. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende também comutar o terminal para um modo de economia de energia quando da resignação da rede *ad hoc*.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, que compreende também monitorar ocasionalmente a atividade da rede quando o terminal estiver no modo de economia de energia.

5 23. Equipamento para resignar-se de uma rede *ad hoc*, o qual compreende:

 um monitor de atividade configurado para detectar a falta de atividade associada a uma rede *ad hoc*; e

 um controlador de rede configurado para resignar
10 um terminal da rede *ad hoc* com base na falta de atividade detectada.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, no qual o monitor de atividade é também configurado para:

15 detectar a falta de atividade de dados em um uplink do terminal que está associado à rede *ad hoc*; e

 detectar a falta de atividade em um downlink do terminal que está associado à rede *ad hoc*.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação
20 24, no qual o monitor de atividade é também configurado para:

 determinar se a falta de atividade no uplink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de uplink; e

25 determinar se a falta de atividade no downlink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de downlink.

26. Equipamento, de acordo com a reivindicação
30 23, no qual a falta de atividade compreende a ausência de atividade ao nível de aplicativos associada à rede *ad hoc*.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, no qual o monitor de atividade é também configurado para determinar se o terminal não teve sockets abertos

associados à rede *ad hoc* durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite.

28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, no qual a falta de atividade compreende a falta de transmissões de sinalizadores de rede *ad hoc* por qualquer outro terminal.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, no qual o monitor de atividade é também configurado para determinar se o terminal transmitiu sinalizadores sucessivos para a rede *ad hoc*.

30. Equipamento, de acordo com a reivindicação 29, no qual o monitor de atividade é também configurado para determinar se a quantidade de sinalizadores que o terminal transmitiu sucessivamente é maior ou igual a um limite de contagem de sinalizadores sucessivos.

31. Equipamento, de acordo com a reivindicação 29, no qual o monitor de atividade é também configurado para determinar se o período de tempo durante o qual o terminal transmitiu sucessivamente sinalizadores é maior ou igual a um período de tempo limite.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, no qual o controlador de rede é também configurado para determinar se se vai resignar o terminal da rede *ad hoc* com base na configuração do terminal.

33. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, que compreende também um controlador de modo configurado para comutar o terminal para um modo BSS quando da resignação da rede *ad hoc*.

34. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, que compreende também um controlador de modo configurado para comutar o terminal para um modo de economia de energia quando da resignação da rede *ad hoc*.

35. Equipamento para resignar de uma rede *ad hoc*, o qual compreende:

um dispositivo para detectar a falta de atividade associada a uma rede *ad hoc*; e

5 um dispositivo para resignar um terminal da rede *ad hoc* com base na falta de atividade detectada.

36. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, no qual o dispositivo para detectar:

10 detecta a falta de atividade de dados em um uplink do terminal que está associado à rede *ad hoc*; e

detecta a falta de atividade em um downlink do terminal que está associado à rede *ad hoc*.

37. Equipamento, de acordo com a reivindicação 36, no qual o dispositivo para detectar:

15 determina se a falta de atividade no uplink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de uplink; e

20 determina se a falta de atividade no downlink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de downlink.

38. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, no qual a falta de atividade compreende a ausência de atividade ao nível de aplicativo associada à rede *ad hoc*.

25 39. Equipamento, de acordo com a reivindicação 38, no qual o dispositivo para detectar determina se o terminal não teve sockets abertos associados à rede *ad hoc* durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite.

30 40. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, no qual a falta de atividade compreende a falta de transmissões de sinalizadores de rede *ad hoc* por qualquer outro terminal.

41. Equipamento, de acordo com a reivindicação 40, no qual o dispositivo para detectar determina se o terminal transmitiu sinalizadores sucessivos para a rede *ad hoc*.

5 42. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, no qual o dispositivo para detectar determina se a quantidade de sinalizadores que o terminal transmitiu sucessivamente é maior ou igual a um limite de contagem de sinalizadores sucessivos.

10 43. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, no qual o dispositivo para detectar determina se o período de tempo durante o qual o terminal transmitiu sucessivamente sinalizadores é maior ou igual a um período de tempo limite.

15 44. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, no qual o dispositivo para resignar determina se se vai resignar o terminal da rede *ad hoc* com base na configuração do terminal.

20 45. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, que compreende também um dispositivo para comutar o terminal para um modo BSS quando da resignação da rede *ad hoc*.

25 46. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, que compreende também um dispositivo para comutar o terminal para um modo de economia de energia quando da resignação da rede *ad hoc*.

47. Produto de programa de computador para resignar de uma rede *ad hoc*, o qual compreende:

30 um meio passível de leitura por computador que compreende:

um código para fazer com que um computador detecte a falta de atividade associada a uma rede *ad hoc*; e

um código para fazer com que um computador demita um terminal da rede *ad hoc* com base na falta de atividade detectada.

5 48. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 47, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador:

detecte a falta de atividade de dados em um uplink do terminal que está associado à rede *ad hoc*; e
10 detecte a falta de atividade em um downlink do terminal que está associado à rede *ad hoc*.

49. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 48, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com
15 que um computador:

determine se a falta de atividade no uplink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de uplink; e

20 determine se a falta de atividade no downlink existiu durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite de downlink.

50. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 47, no qual a falta de atividade compreende a ausência de atividade ao nível de aplicativo
25 associada à rede *ad hoc*.

51. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 50, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador determine se o terminal não teve sockets
30 abertos associados à rede *ad hoc* durante um período de tempo que é superior ou igual a um período de tempo limite.

52. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 47, no qual a falta de atividade

compreende a falta de transmissões de sinalizadores de rede *ad hoc* por qualquer outro terminal.

53. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 52, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador determine se o terminal transmitiu sinalizadores sucessivos para a rede *ad hoc*.

54. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 53, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador determine se a quantidade de sinalizadores que o terminal transmitiu sucessivamente é maior ou igual a um limite de contagem de sinalizadores sucessivos.

55. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 53, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador determine se o período de tempo durante o qual o terminal transmitiu sucessivamente sinalizadores é maior ou igual a um período de tempo limite.

56. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 47, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador determine se se vai resignar o terminal da rede *ad hoc* com base na configuração do terminal.

57. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 47, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com que um computador comute o terminal para um modo BSS quando da resignação da rede *ad hoc*.

58. Programa de produto de computador, de acordo com a reivindicação 47, no qual o meio passível de leitura por computador compreende também um código para fazer com

que um computador comute o terminal para um modo de economia de energia quando da resignação da rede *ad hoc*.

100

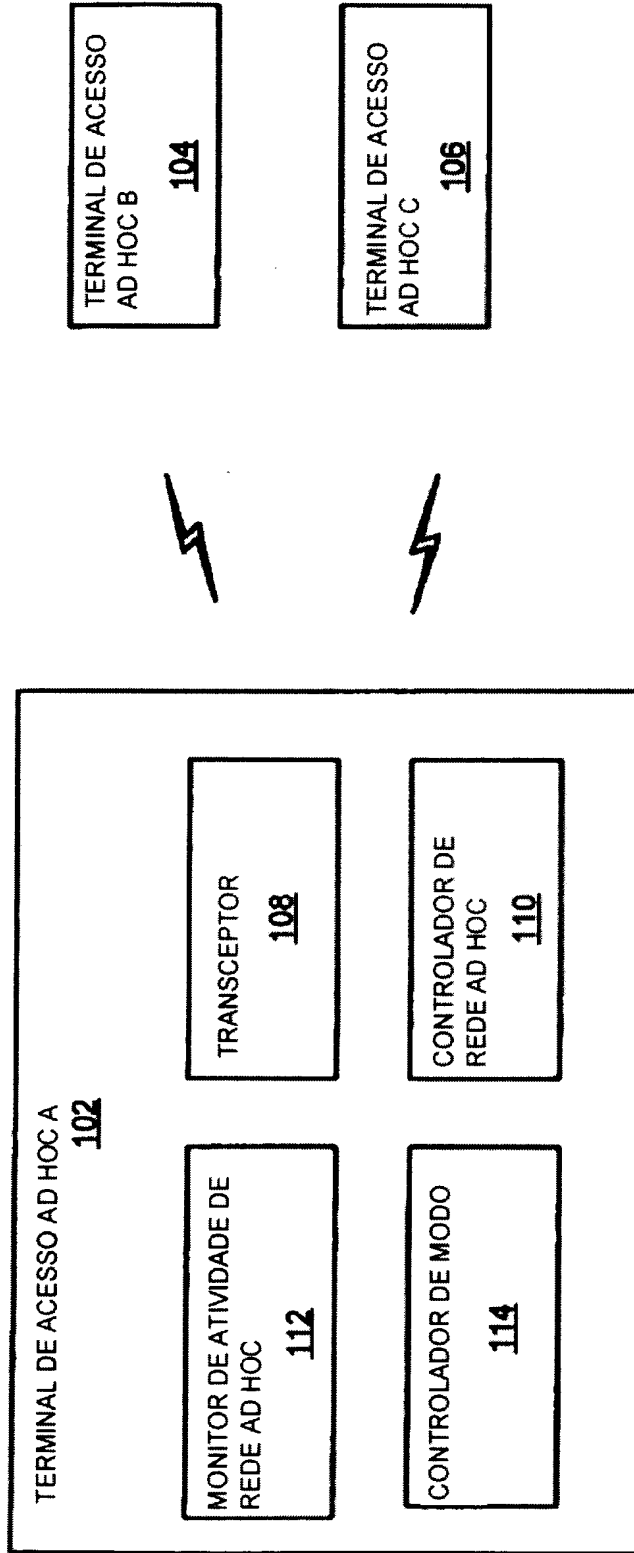


FIG. 1

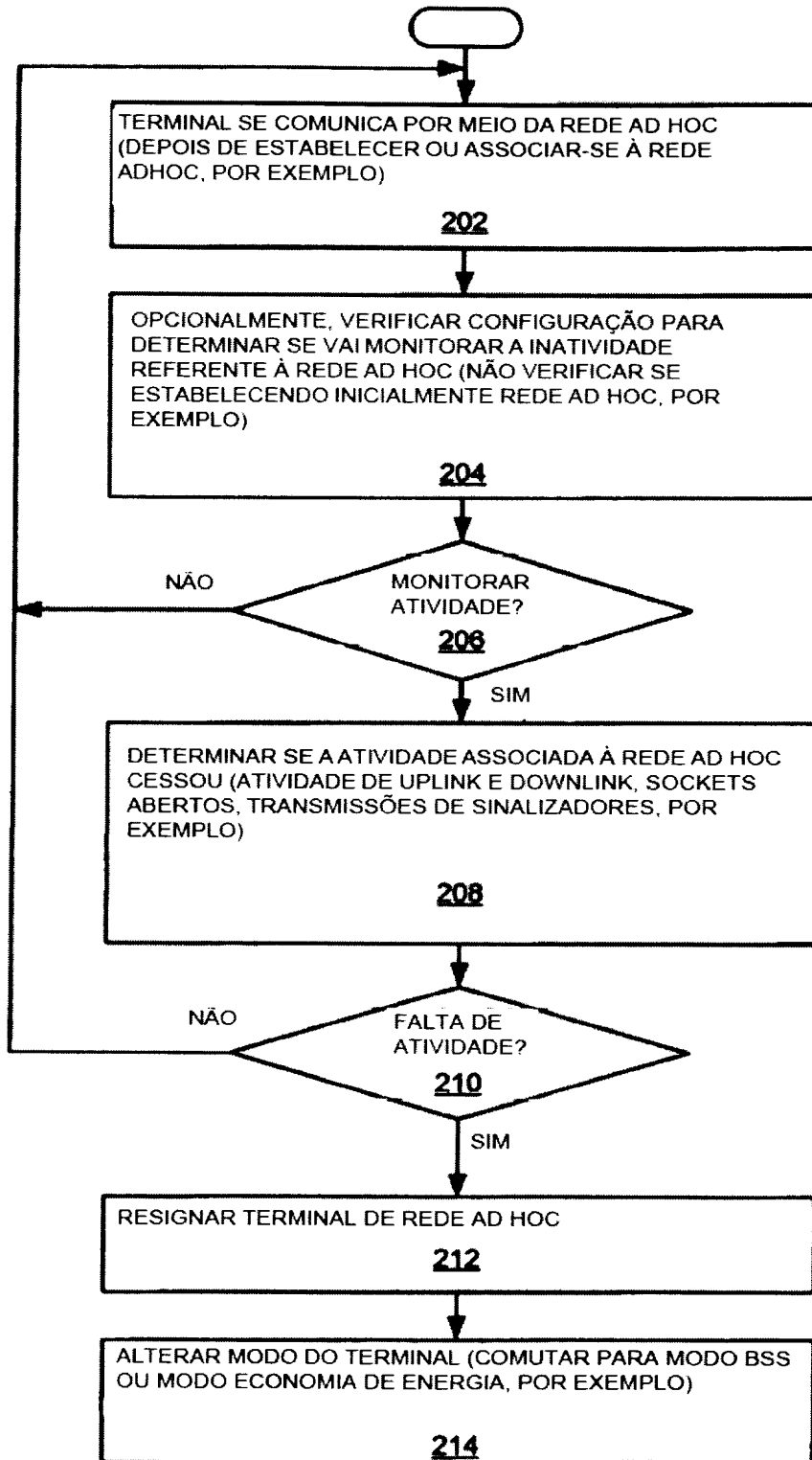


FIG. 2

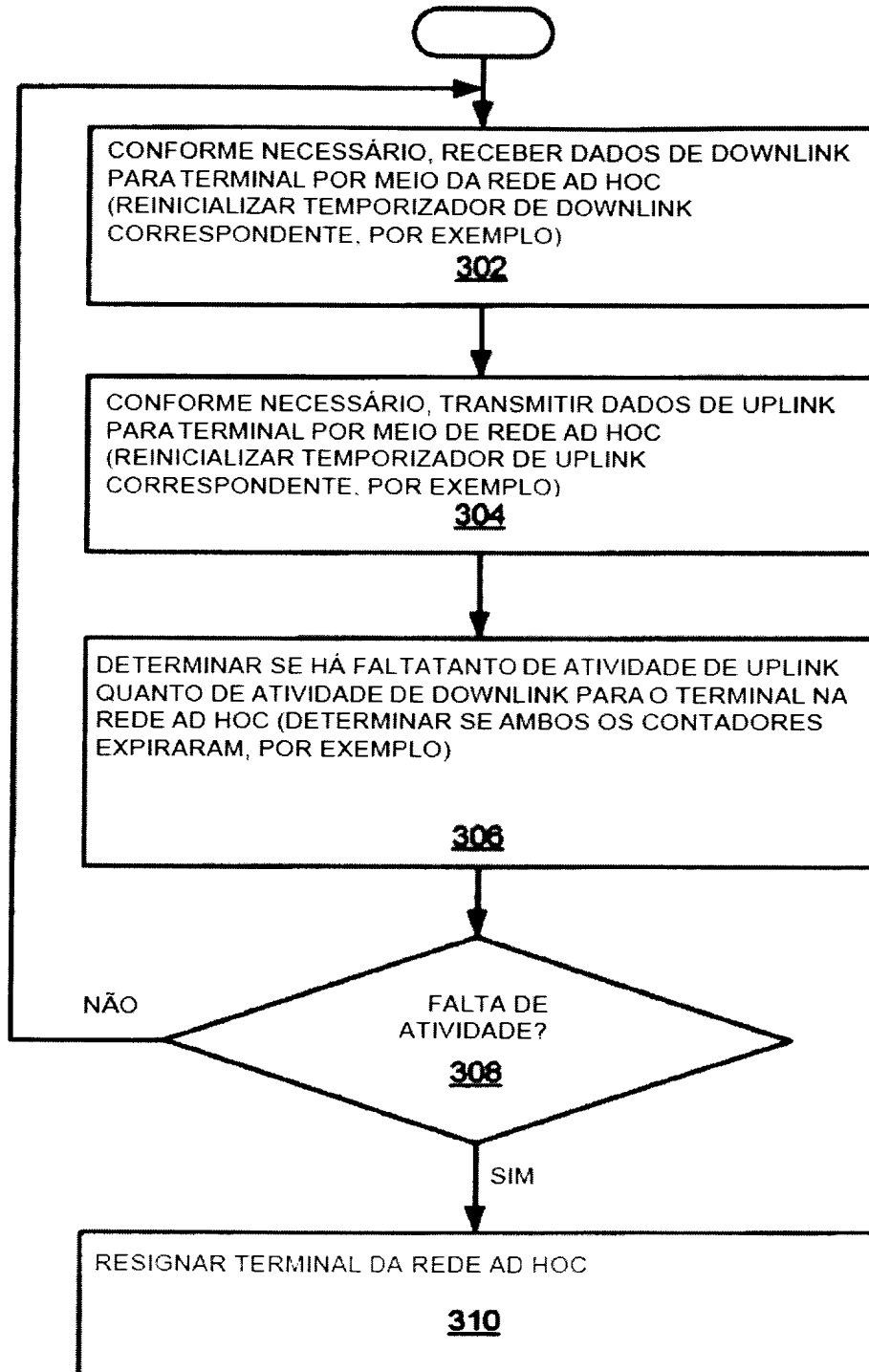


FIG. 3

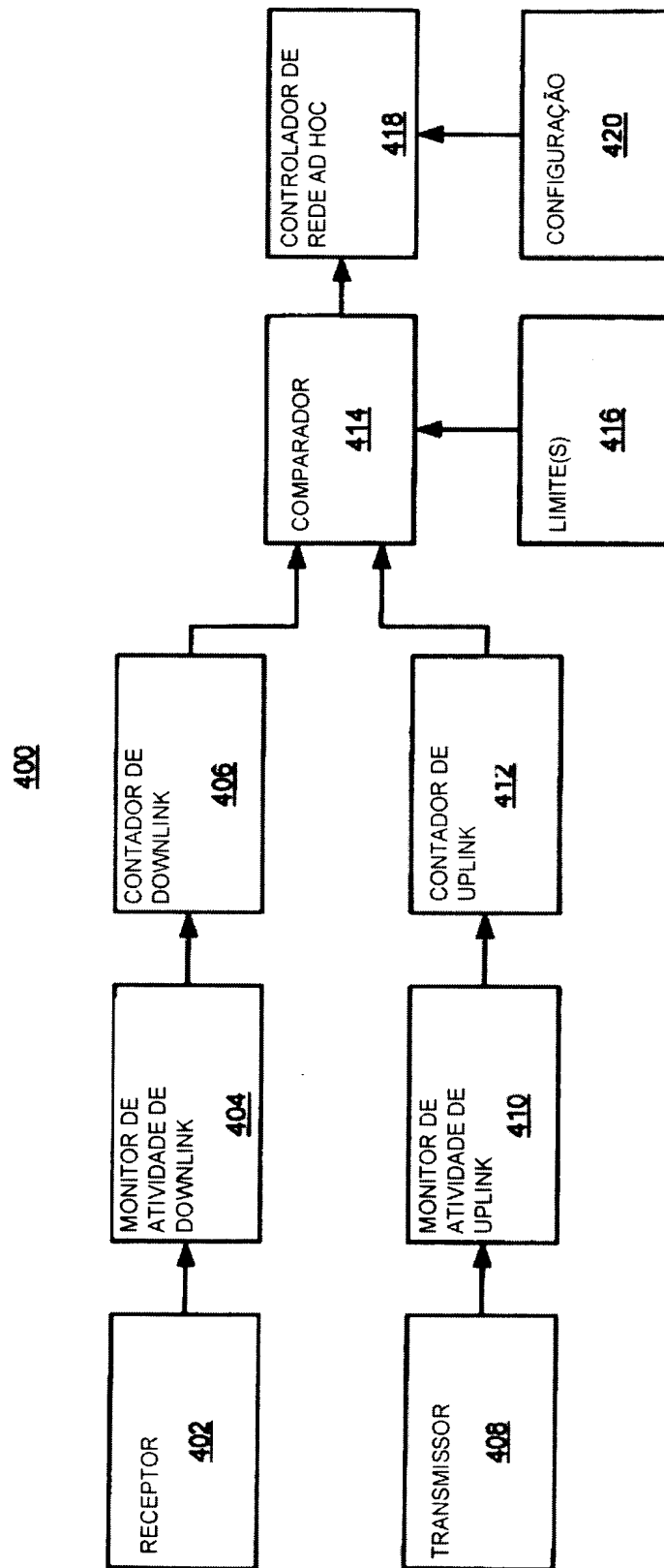


FIG. 4

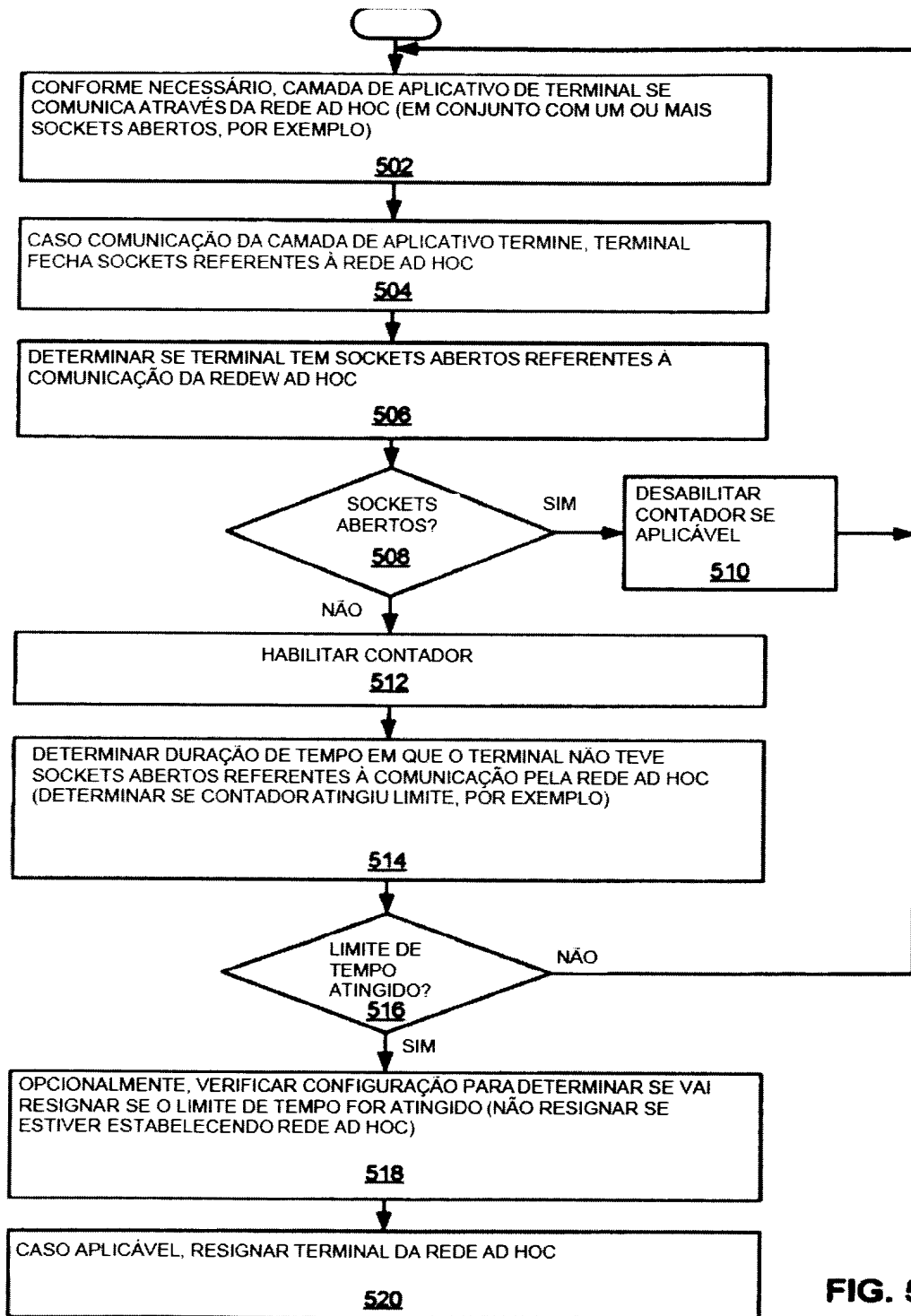


FIG. 5

600

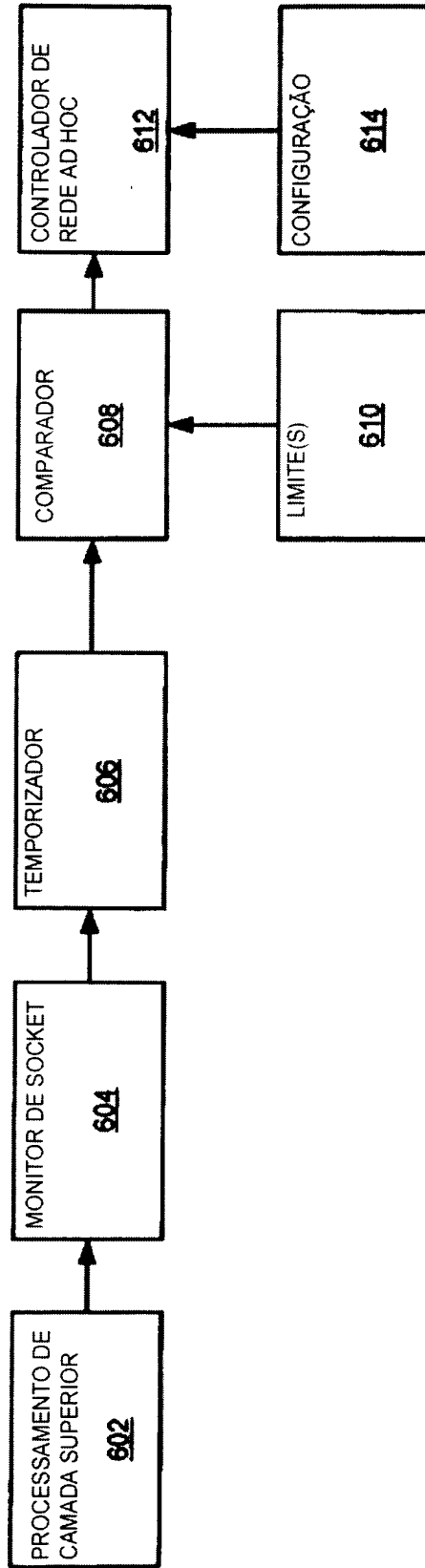


FIG. 6

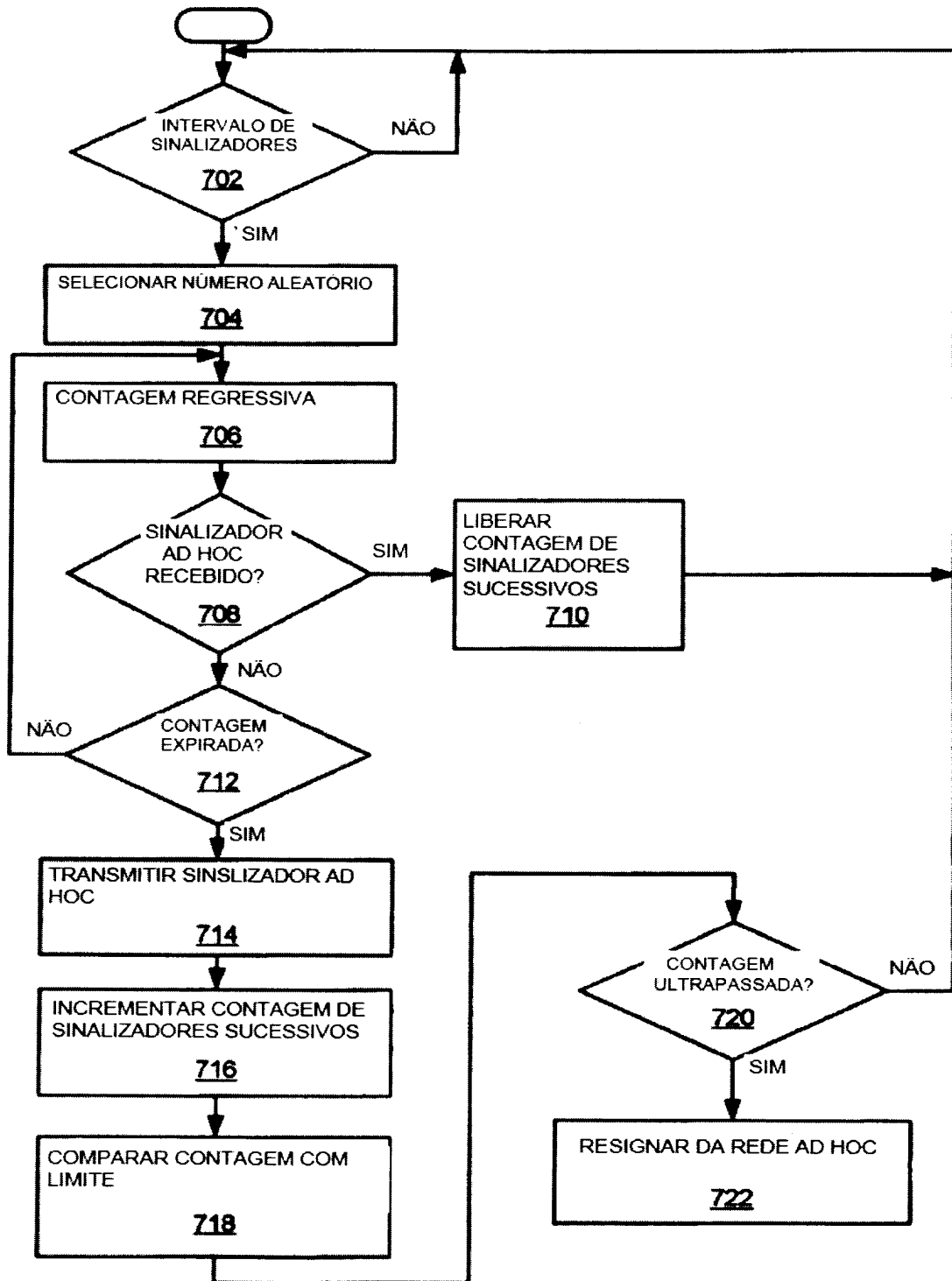


FIG. 7

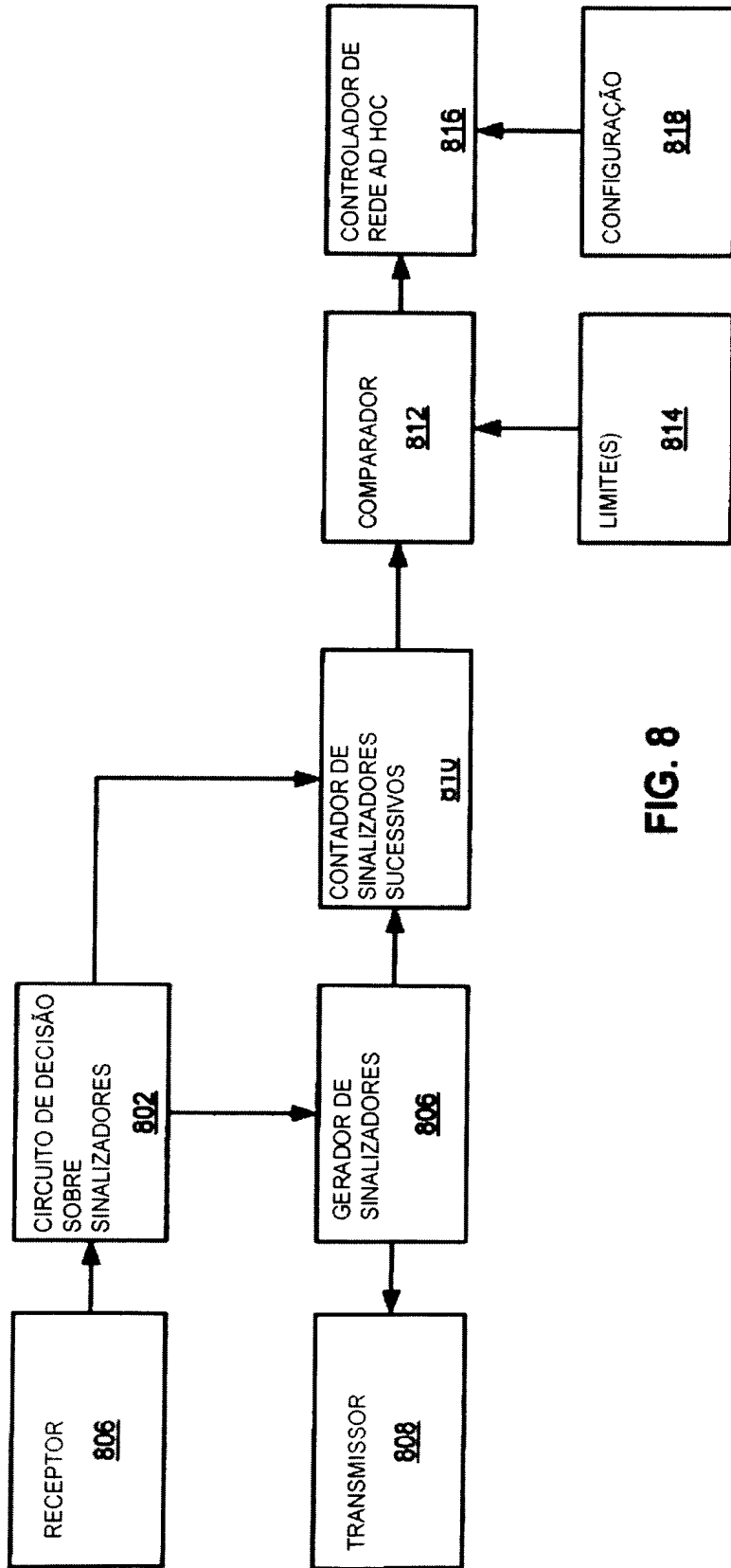


FIG. 8

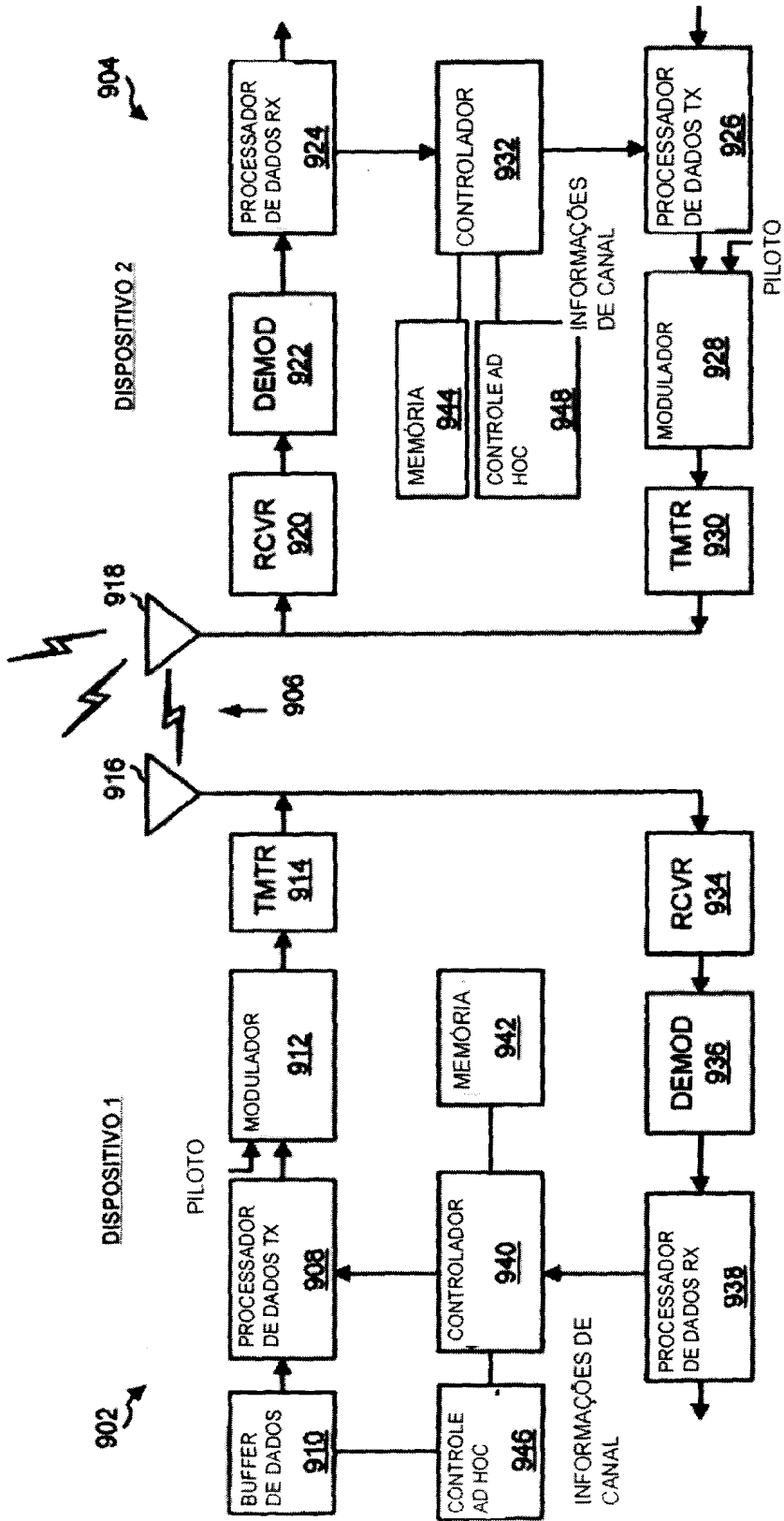


FIG. 9

1000

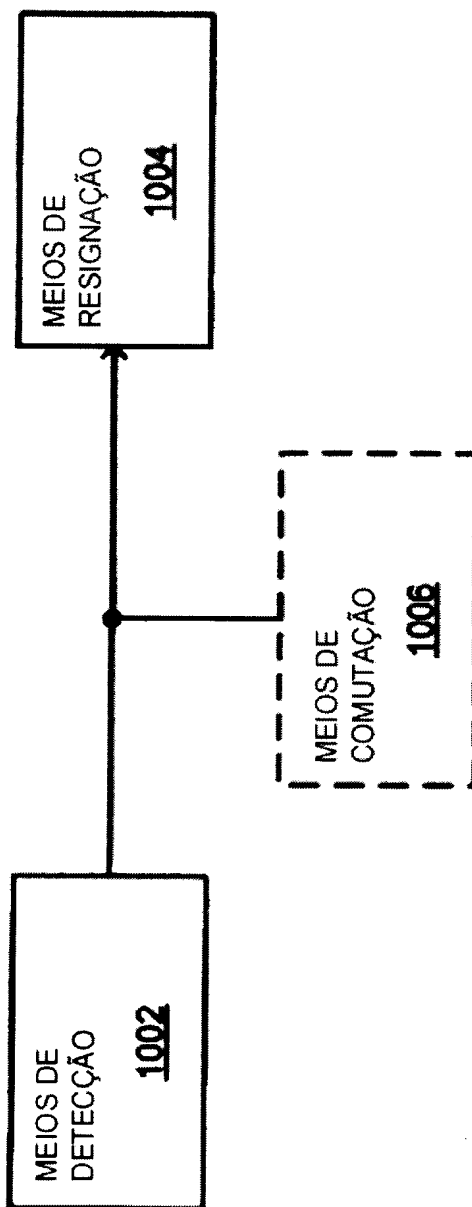


FIG. 10

RESUMO

"RESIGNAÇÃO AUTOMÁTICA A PARTIR DE REDE AD HOC"

Um dispositivo sem fio é configurado para resignar-se automaticamente de uma rede ad hoc. Sob alguns
5 aspectos, a resignação pode ser baseada na detecção automática de inatividade associada à rede ad hoc. Por exemplo, a resignação de uma rede ad hoc pode ser baseada na ausência de tráfego de uplink e downlink em um dispositivo sem fio, na ausência de sockets abertos em um
10 dispositivo sem fio ou na falta de transmissão de sinalizadores por outros dispositivos sem fio. No último caso, a falta de transmissões de sinalizadores por outros dispositivos sem fio na rede ad hoc pode ser indicada pela transmissão de um número relativamente grande de
15 sinalizadores em sucessão por um dispositivo sem fio.