



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

(21) **PI 0721416-2 A2**

(22) Data de Depósito: 15/05/2007
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)



(51) *Int.Cl.:*
H04B 7/26

(54) **Título:** ESQUEMA DE TRANSMISSÃO ROBUSTO PARA REDES SEM FIO

(30) **Prioridade Unionista:** 02/03/2007 US 11/681,645

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

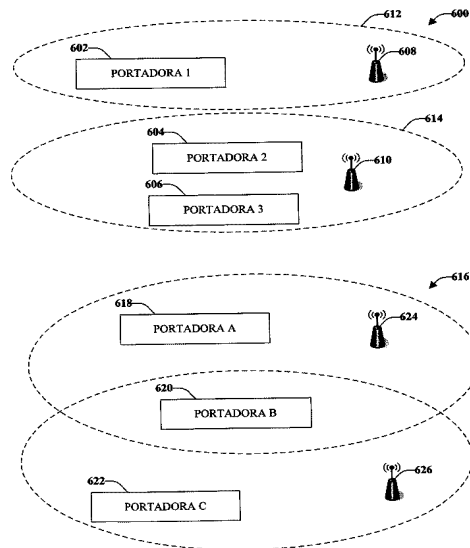
(72) **Inventor(es):** Ashwin Sampath

(74) **Procurador(es):** Montauray Pimenta, Machado & Lioce

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007068974 de 15/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/108854de 12/09/2008

(57) **Resumo:** ESQUEMA DE TRANSMISSÃO ROBUSTO PARA REDES SEM FIO. São descritos sistemas e métodos que facilitam atribuir uma forma predefinida, na qual transmissões interferentes podem ser ortogonalizadas completamente ou parcialmente, assim como períodos de tempo de transmissão durante os quais o(s) protocolo(s) de ortogonalização pode(m) ser empregado(s). Dependendo de condições de interferência, reutilização de recursos flexível pode ser implementada para mitigar interferência sem taxar indevidamente recursos. O tema da inovação pode ser empregado, por exemplo, em um ambiente de comunicação ad hoc ou não-planejado/semi-planejado.



"ESQUEMA DE TRANSMISSÃO ROBUSTO PARA REDES SEM FIO"

FUNDAMENTOS

1. Campo

5 A descrição a seguir se refere geralmente às comunicações sem fio, e mais particularmente à redução de interferência em um ambiente de comunicação sem fio.

2. Fundamentos

10 Os sistemas de comunicação sem fio se tornaram um meio predominante através do qual a maior parte da população no mundo todo se comunica. Os dispositivos de comunicação sem fio se tornaram menores e mais potentes para satisfazer às necessidades dos consumidores e para aperfeiçoar a portabilidade e conveniência. O aumento na capacidade de processamento nos dispositivos móveis, tais como os telefones celulares, levou a um aumento nas demandas em relação aos sistemas de transmissão de rede sem fio.

15 A maioria dos sistemas celulares 3G, incluindo aqueles baseados em CDMA, permite reutilização de frequência universal. Embora isso obtenha elevada capacidade em tais sistemas, opções de taxa de dados e modelos supõem planejamento e um desdobramento geográfico de certo modo "regular" para garantir que interferência no pior cenário esteja acima de um limite. Redes sem fio ad-hoc em que de pouco a nenhum planejamento é realizado estão ganhando popularidade, especialmente no contexto das LANs sem fio. Como as condições de interferência são imprevisíveis em tais casos, frequentemente tais redes se baseiam na completa evitação de interferência na camada MAC e tendem a ter capacidade inferior devido à reutilização insuficiente. Consequentemente existe uma necessidade na técnica de sistemas e/ou metodologias que facilitem a

20

25

30

redução de interferência e aperfeiçoem a capacidade de transmissão em um ambiente de comunicação sem fio.

SUMÁRIO

5 O que se segue apresenta um sumário simplificado de um ou mais aspectos para prover um entendimento básico de tais aspectos. Esse sumário não é uma visão geral extensiva de todos os aspectos considerados, e não pretende identificar elementos essenciais ou cruciais de todos os aspectos nem tampouco delinear o escopo de quaisquer ou de 10 todos os aspectos. Seu único propósito é o de apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos em uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

15 De acordo com vários aspectos aqui descritos, técnicas flexíveis de evitação de interferência podem compreender avaliar as características dos sinais recebidos e prover um grau de ortogonalidade para mitigar a interferência associada com os sinais, em que o grau de ortogonalidade é compatível com o grau de interferência. 20 Controle de interferência escalonável pode ser provido tanto no link direto como no link reverso. Graus variáveis de ortogonalização podem ser providos com base em níveis detectados de interferência, os quais podem ser inseridos para um link direto como uma função de informação de 25 controle de taxa dinâmica (DRC) provida por um terminal de acesso, e no link reverso como uma função, por exemplo, de informação de atividade inversa provida por um ponto de acesso.

30 De acordo com os aspectos relacionados, é provido um método de utilizar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio. O método compreende determinar recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) para ao menos um ponto de acesso, os

recursos RTTP identificando uma localização de ao menos uma
partição RTTP. O método compreende também executar um
protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições
RTTP. As partições RTTP podem ser definidas como potenciais
5 candidatas durante o que o protocolo de ortogonalização
poderia ser executado.

Outro aspecto se refere a um equipamento para
utilizar um protocolo de transmissão robusta. O equipamento
compreende um meio para definir recursos de período de
10 tempo de transmissão robusta (RTTP). Os recursos RTTP podem
identificar uma localização de ao menos uma partição RTTP.
O equipamento também pode compreender um meio para executar
um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais
partições RTTP. As partições RTTP podem ser definidas como
15 potenciais candidatas durante as quais o protocolo de
ortogonalização poderia ser executado.

De acordo com outro aspecto é provido um
equipamento para usar um protocolo de transmissão robusta.
O equipamento pode incluir um avaliador de sinal e um
20 gerador de sinal. O avaliador de sinal pode definir
recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP)
para ao menos um ponto de acesso, os recursos RTTP podem
identificar uma localização de ao menos uma partição RTTP.
O gerador de sinal pode executar um protocolo de
25 ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP. As
partições RTTP podem ser definidas como potenciais
candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização
poderia ser executado.

Outro aspecto se refere a um processador para
30 usar um protocolo de transmissão robusta. O processador
pode compreender um meio para definir recursos de período
de tempo de transmissão robusta (RTTP) e meios para
executar um protocolo de ortogonalização. Os recursos RTTP

podem identificar um local de ao menos uma partição RTTP. O protocolo de ortogonalização pode ser executado durante uma ou mais partições RTTP. As partições RTTP podem ser definidas como potenciais candidatas durante as quais o
5 protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

Outro aspecto se refere a um produto de programa de computador para usar um protocolo de transmissão robusta que compreende um meio legível por computador que inclui códigos executáveis por ao menos um computador. Os códigos
10 de computador podem fazer com que um computador defina recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) para ao menos um ponto de acesso e execute um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP. Os recursos RTTP podem identificar um local de ao menos uma
15 partição RTTP. As partições RTTP podem ser definidas como candidatos potenciais durante os quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

De acordo com outro aspecto é provido um método para utilizar um protocolo de transmissão robusta em um
20 ambiente de comunicação sem fio. O método compreende receber um protocolo de transmissão robusta e executar o protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições de período de tempo transmissão robusta (RTTP). As partições RTTP podem ser definidas pelo protocolo de
25 transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado. O método pode incluir ainda receber um sinal compreendendo um indicador de interferência de link reverso no mesmo e ativar a uma ou mais partições RTTP para uso associado com
30 uma transmissão de link reverso com base no indicador de interferência de link reverso.

Outro aspecto se refere a um equipamento para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de

comunicação sem fio. O equipamento compreende um meio para receber um protocolo de transmissão robusta e meio para executar o protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP). As partições RTTP podem ser definidas pelo protocolo de transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

Um aspecto adicional se refere a um equipamento para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio. O equipamento compreende um receptor e um gerador de sinal. O receptor pode receber um protocolo de transmissão robusta. O gerador de sinal pode executar o protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) definidas pelo protocolo de transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

Outro aspecto se refere a um processador para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio. O processador pode compreender um meio para receber um protocolo de transmissão robusta e um meio para executar o protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP). As partições RTTP podem ser definidas pelo protocolo de transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

Um aspecto adicional se refere a um produto de programa de computador para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo um meio legível por computador compreendendo códigos executáveis pelo ao menos um computador. Os códigos

podem fazer com que um computador receba um protocolo de transmissão robusta e execute o protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP). As partições RTTP podem ser
5 definidas pelo protocolo de transmissão robusta como candidatas potenciais durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

Para a realização do precedente e finalidades relacionadas, o um ou mais aspectos compreendem as
10 características em seguida descritas completamente e particularmente assinaladas nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos apresentam em detalhe certos aspectos ilustrativos do um ou mais aspectos. Esses aspectos são indicativos, contudo, de apenas umas poucas
15 das várias formas nas quais os princípios dos vários aspectos podem ser empregados e os aspectos descritos pretendem incluir todos os tais aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 A Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio com múltiplas estações base e múltiplos terminais, tal como podem ser utilizados em conjunto com um ou mais aspectos.

25 A Figura 2 é uma ilustração de um ambiente de comunicação ad hoc ou não-planejado/semi-planejado, sem fio, de acordo com vários aspectos.

30 A Figura 3 é uma ilustração de uma metodologia para introduzir reutilização de recurso escalonável conforme necessário para equilíbrio entre capacidade do sistema e robustez de interferência, de acordo com um ou mais aspectos.

A Figura 4 é uma ilustração de um método para mitigar interferência em um ambiente de comunicação sem fio, de acordo com um ou mais aspectos.

5 A Figura 5 é uma ilustração de um método que facilita realizar um protocolo de ortogonalização escalonável para transmissões durante partições RTTP, de acordo com um ou mais aspectos.

10 A Figura 6 é uma ilustração esquemática de diferentes esquemas de ortogonalização de acordo com os aspectos revelados.

A Figura 7 ilustra um padrão de partição de tempo RTTP que pode ser utilizado em conjunto com um ou mais aspectos aqui apresentados.

15 A Figura 8 é uma ilustração de quatro pontos de acesso dentro de uma região interferente e atribuições de portadora para cada ponto de acesso utilizar durante uma partição RTTP, de acordo com um ou mais aspectos.

20 A Figura 9 é uma ilustração de um terminal de acesso que facilita a provisão de um protocolo predefinido para completamente ou parcialmente ortogonalizar as transmissões interferentes, de acordo com um ou mais aspectos.

25 A Figura 10 é uma ilustração de um sistema que facilita permitir a ortogonalização parcial das transmissões quando a interferência é elevada e reutilização de recursos em outros momentos, de acordo com um ou mais aspectos.

30 A Figura 11 é uma ilustração de um ambiente de rede sem fio que pode ser empregado em conjunto com os vários sistemas e métodos aqui descritos.

A Figura 12 é uma ilustração de um equipamento que facilita o uso de um protocolo de transmissão robusta

para equilíbrio entre capacidade do sistema e robustez de interferência, de acordo com um ou mais aspectos.

A Figura 13 ilustra um equipamento que facilita o uso de um protocolo de transmissão robusta para equilíbrio entre a capacidade do sistema e a robustez de interferência em um link reverso, de acordo com um ou mais aspectos.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Vários aspectos são descritos agora com referência aos desenhos, em que numerais de referência semelhantes são usados para se referir do princípio ao fim aos elementos semelhantes. Na descrição a seguir, para fins de explanação, vários detalhes específicos são apresentados para prover um entendimento completo de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, contudo, que tal aspecto(s) pode ser praticado sem esses detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são mostrados na forma de diagrama de blocos para facilitar a descrição de um ou mais aspectos.

Além disso, vários aspectos da revelação são descritos abaixo. Deve ser evidente que os presentes ensinamentos podem ser incorporados em uma ampla variedade de formas e que qualquer estrutura e/ou função específica aqui revelada é apenas representativa. Com base nos presentes ensinamentos aqueles versados na técnica devem considerar que um aspecto aqui revelado pode ser implementado independentemente de quaisquer outros aspectos e que dois ou mais desses aspectos podem ser combinados de diversas formas. Por exemplo, um equipamento pode ser implementado e/ou um método pode ser praticado utilizando qualquer número de aspectos aqui apresentados. Além disso, um equipamento pode ser implementado e/ou um método pode ser praticado utilizando outra estrutura e/ou funcionalidade em adição a, ou diferente de um ou mais dos

aspectos aqui apresentados. Como um exemplo, muitos dos métodos, dispositivos, sistemas e equipamentos aqui descritos são descritos no contexto de um ambiente de comunicação sem fio empregado ad hoc ou não-planejado/semi-planejado que prover reutilização de recurso escalonável. 5 Aqueles versados na técnica considerarão que técnicas similares podem se aplicar a outros ambientes de comunicação.

Conforme usados nesse pedido, os termos, 10 "componente", "sistema" e semelhante pretendem se referir a uma entidade relacionada computador quer seja hardware, software, software em execução, firmware, middle ware, microcódigo, e/ou qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, um componente pode ser, mas não é limitado a ser, 15 um processo funcionando em um processador, um processador, um objeto, um executável, um fluxo de execução, um programa, e/ou um computador. Um ou mais componentes podem residir dentro de um processo e/ou fluxo de execução e um componente pode estar localizado em um computador e/ou 20 distribuído entre dois ou mais computadores. Além disso, esses componentes podem executar a partir de vários meios legíveis por computador tendo várias estruturas de dados armazenadas nos mesmos. Os componentes podem se comunicar por intermédio de processos locais e/ou remotos tal como de acordo com um sinal tendo um ou mais pacotes de dados (por 25 exemplo, dados a partir de um componente interagindo com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de uma rede tal como a Internet com outros sistemas por intermédio do sinal). Adicionalmente, os 30 componentes dos sistemas aqui descritos podem ser rearranjados e/ou complementados por componentes adicionais para facilitar a obtenção dos vários aspectos, objetivos, vantagens, etc., descritos com relação a eles, e não são

limitados às configurações exatas apresentadas em uma determinada figura, conforme será considerado por aqueles versados na técnica.

5 Além disso, vários aspectos são aqui descritos em conexão com uma estação de assinante. Uma estação de assinante também pode ser denominada de sistema, unidade de assinante, estação móvel, aparelho móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de usuário, agente de usuário, dispositivo de usuário, ou equipamento
10 de usuário. Uma estação de assinante pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um fone Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), uma estação de malha local sem fio (WLL), um assistente pessoal digital (PDA), um dispositivo de mão tendo uma capacidade de conexão sem fio,
15 ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio.

Além disso, vários aspectos ou características aqui descritos podem ser implementados como um método, equipamento, ou produto industrial utilizando técnicas de
20 programação padrão e/ou de engenharia. O termo "produto industrial" conforme aqui usado pretende abranger um programa de computador que pode ser acessado a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora, ou mídia. Por exemplo, meios legíveis por computador podem
25 incluir, mas não são limitados aos dispositivos de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disquete, tiras magnéticas, etc.), discos óticos (por exemplo, disco compacto (CD), disco digital versátil (DVD), etc.), cartões inteligentes, e dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, stick, unidade de teclas,
30 etc.). Adicionalmente, vários meios de armazenamento aqui descritos podem representar um ou mais dispositivos e/ou outros meios legíveis por máquina para armazenar

informação. O termo "meio legível por máquina" pode incluir, sem ser limitado aos canais sem fio e vários outros meios capazes de armazenar, conter, e/ou transportar instrução(ões) e/ou dados. Será considerado que o termo "exemplar" é aqui usado significando a "segundo como um exemplo, instância, ou ilustração". Qualquer aspecto ou modelo aqui descrito como "exemplar" não é necessariamente para ser considerado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos ou modelos.

A Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplas estações base 110 e múltiplos terminais 120, tal como podem ser utilizados em conjunto com um ou mais aspectos. Uma estação base é geralmente uma estação fixa que se comunica com os terminais e também pode ser chamada de ponto de acesso, Nó B, ou alguma outra terminologia. Cada estação base 110 provê cobertura de comunicação para uma determinada área geográfica, ilustrada como três áreas geográficas, rotuladas 102a, 102b, e 102c. O termo "célula" pode se referir a uma estação base e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é usado. Para melhorar a capacidade do sistema, uma área de cobertura de estação base pode ser dividida em múltiplas áreas menores (por exemplo, três áreas menores, de acordo com a célula 102a, na Figura 1), 104a, 104b, e 104c. Cada área menor pode ser servida por um subsistema de transceptor base respectivo (BTS). O termo "setor" pode se referir a um BTS e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é usado. Para uma célula setorizada, os BTSs para todos os setores daquela célula são tipicamente co-localizados dentro da estação base para a célula. As técnicas de transmissão aqui descritas podem ser usadas para um sistema com células setorizadas assim como um sistema com células não-setorizadas. Para

simplicidade, na descrição a seguir, o termo "estação base" é usado genericamente para uma estação fixa que serve um setor assim como uma estação fixa que serve uma célula.

5 Os terminais 120 são tipicamente dispersos por todo o sistema, e cada terminal pode ser fixo ou móvel. Um terminal também pode ser chamado de estação móvel, equipamento de usuário, dispositivo de usuário, ou alguma
10 outra terminologia. Um terminal pode ser um dispositivo sem fio, um fone celular, um assistente pessoal digital (PDA), uma placa de modem sem fio, e assim por diante. Cada terminal 120 pode se comunicar com 0, 1, ou múltiplas estações base no downlink e no uplink em qualquer momento determinado. O downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação a partir das estações base para os
15 terminais, e o uplink (ou link reverso) se refere ao link de comunicação a partir dos terminais para as estações base.

Para uma arquitetura centralizada, um controlador de sistema 130 se acopla às estações base 110 e provê
20 coordenação e controle para as estações base 110. Para uma arquitetura distribuída, as estações base 110 podem se comunicar entre si conforme necessário. Transmissão de dados no link direto ocorre a partir de um ponto de acesso para um terminal de acesso na, ou quase na taxa máxima de
25 dados que pode ser suportada pelo link direto e/ou pelo sistema de comunicação. Canais adicionais do link direto (por exemplo, canal de controle) podem ser transmitidos a partir de múltiplos pontos de acesso para um terminal de acesso. Comunicação de dados de link reverso pode ocorrer a
30 partir de um terminal de acesso para um ou mais pontos de acesso.

A Figura 2 é uma ilustração de um ambiente de comunicação sem fio ad hoc ou não-planejado/semi-planejado

200, de acordo com vários aspectos. O sistema 200 pode compreender uma ou mais estações base 202 em um ou mais setores que recebem, transmitem, repetem, etc., sinais de comunicação sem fio entre si e/ou para um ou mais dispositivos móveis 204. Conforme ilustrado, cada estação base 202 pode prover cobertura de comunicação para uma área geográfica específica, ilustrada como três áreas geográficas, rotuladas 206a, 206b, 206c e 206d. Cada estação base 202 pode compreender uma cadeia de transmissor e uma cadeia de receptor, cada uma das quais pode por sua vez compreender uma pluralidade de componentes associados com a transmissão e recepção de sinais (por exemplo, processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, demultiplexadores, antenas, e assim por diante), conforme será considerado por aqueles versados na técnica. Os dispositivos móveis 204 podem ser, por exemplo, telefones celulares, fones inteligentes, laptops, dispositivos de comunicação de mão, dispositivos de computação de mão, rádios via-satélite, sistemas de posicionamento global, TDAs e/ou qualquer outro dispositivo adequado para comunicação através da rede sem fio 200. O sistema 200 pode ser empregado em conjunto com vários aspectos descritos aqui para facilitar a provisão de reutilização de recurso escalonável em um ambiente de comunicação sem fio, conforme apresentado com relação às figuras subsequentes.

Com referência às Figuras 3-6, são ilustradas metodologias relacionadas à provisão de reutilização de recurso escalonado. Por exemplo, as metodologias podem se relacionar à provisão de reutilização de recurso escalonável em um ambiente FDMA, um ambiente OFDMA, um ambiente CDMA, um ambiente WCDMA, um ambiente TDMA, um ambiente SDMA, ou qualquer outro ambiente sem fio adequado. Embora para fins de simplicidade de explanação, as

5 metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de
ações deve-se entender e considerar que as metodologias não
são limitadas pela ordem das ações, uma vez que algumas
ações podem, de acordo com um ou mais aspectos, ocorrer em
diferentes ordens e/ou simultaneamente com outras ações a
partir daquelas mostradas e descritas aqui. Por exemplo,
aqueles versados na técnica entenderão e considerarão que
uma metodologia poderia ser alternativamente representada
como uma série de estados ou eventos inter-relacionados,
10 tal como em um diagrama de estado. Além disso, nem todas as
ações ilustradas podem ser exigidas para implementar uma
metodologia de acordo com um ou mais aspectos.

A Figura 3 é uma ilustração de uma metodologia
300 para introduzir reutilização de recurso escalonável
15 conforme necessário para equilíbrio entre capacidade de
sistema e robustez de interferência, de acordo com um ou
mais aspectos. O método 300 pode facilitar identificar as
transmissões interferentes e predefinir uma maneira e tempo
nos quais as transmissões interferentes podem ortogonalizar
20 (por exemplo, completamente ou parcialmente) para mitigar a
interferência. Dessa maneira, reutilização de recurso pode
ser escalonada para condições de interferência, e partições
de reutilização podem ser aplicadas aos serviços e/ou
transmissões que requerem robustez sem afetar a eficiência
25 de transmissão em outras partições de tempo. Mediante
aumento da robustez de interferência, o método 300 pode
permitir CDMA e outras tecnologias sem fio que permitem que
a mesma frequência seja usada em cada célula. Por exemplo,
esse método pode permitir que tecnologias tais como EVDO
30 sejam empregadas de uma maneira ad hoc ou não-
planejadas/semi-planejadas.

De acordo com o método 300, em 302, protocolos de
quase-ortogonalização (por exemplo, protocolos através dos

quais as transmissões interferentes podem ser feitas parcialmente ou completamente ortogonais entre si para mitigar a interferência) podem ser definidos, assim como partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) durante as quais pode ocorrer a ortogonalização. As partições RTTP podem ser definidas por um protocolo de transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado. De acordo com alguns aspectos, a definição dos recursos RTTP pode ser realizada fora de linha. Em 304, os recursos RTTP (por exemplo, frequências, subportadoras, etc.) podem ser atribuídos ao transmissor (por exemplo, pontos de acesso, terminais de acesso, estações base ou semelhante) na região interferente. Os recursos RTTP podem constituir um subconjunto de recursos usados durante outras partições de tempo. Em 306, a ortogonalidade pode ser provida para transmissões a partir de transmissores (por exemplo, nas estações base, dispositivos de usuário, etc.) identificados como principais interferidores na região interferente durante uma partição de tempo RTTP. A partição de tempo RTTP pode ser uma potencial candidata durante a qual o protocolo de ortogonalização poderia ser executado. Adicionalmente, durante partições de tempo não-RTTP, uma técnica de reutilização de frequência universal pode ser empregada, conforme ilustrada em 308.

De acordo com um exemplo no qual há três frequências disponíveis para os setores, duas estações base podem interferir mutuamente em um nível inaceitável. Se ortogonalidade completa for desejada, então nas partições RTTP, uma primeira estação base pode utilizar as frequências, 1 e 3, enquanto que uma segunda estação base pode utilizar a frequência 2. No caso em que a ortogonalidade parcial é desejada, então a primeira estação

base pode utilizar frequências 1 e 2, e a segunda estação base pode utilizar frequências 2 e 3, desse modo reduzindo a interferência mediante sobreposição em uma frequência mais propriamente do que em todas as três frequências. Métodos de codificação de canal, tal como codificação LDPC ou Turbo, com intercalação adequada, pode tirar proveito de SNR desigual em diferentes frequências de um único pacote de camada física, codificado, enviado através das frequências de sobreposição e de não-sobreposição. Alternativamente, se informação de estado de canal estiver disponível no transmissor para as frequências individuais, diferentes pacotes codificados podem ser enviados nas frequências de sobreposição e de não-sobreposição para o mesmo usuário.

Com emprego ad hoc ou não-planejado/semi-planejado convencional de tecnologia de reutilização universal tal como CDMA, há uma perda em desempenho em comparação com um emprego planejado. O método 300 facilita garantir um nível mínimo de desempenho. Tal nível mínimo de desempenho pode ser necessário para garantir cobertura para canais de controle e serviços de baixa taxa, sensíveis ao retardo, tais como serviços de voz. Além disso, com emprego ad hoc, pode haver situações onde um nível de interferência e relação mínimo de portadora/interferência (C/I) é aceitável, e pode haver outras situações onde ele não é aceitável. A tabela de geometrias de link direto CDMA (estação base para estação móvel) abaixo provê um exemplo que contrasta as estatísticas C/I de link direto que podem ser obtidas com emprego planejado e não-planejado com reutilização universal.

Tabela 1

	Planejado	Não-planejado aleatório	Não-planejado aleatório

			(agrupado)
C/I média	5.1dB	2.6dB	-0.6dB
C/I mediana	3.0dB	0.7dB	-1.8dB
10° %ile C/I	-3.3dB	-5.3dB	-7dB

Os mencionados acima são exemplos de resultados que podem ser obtidos mediante manutenção de uma mesma densidade de pontos de acesso (APs) ou estações base por área unitária, mas empregando os mesmos de formas alternativas. "Planejada" representa a topologia de rede de leiaute hexagonal padrão usada tipicamente em redes celulares, conforme ilustrado na Figura 1. "Não-planejada aleatória" ou "ad hoc" representa o caso de APs aleatoriamente abandonados e terminais móveis através de uma área geográfica, conforme ilustrado na Figura 2. O caso de "agrupados aleatoriamente" difere do caso puramente aleatório em que os APs são empregados em grupos que estão próximos para simular emprego ad hoc em áreas de multidão (por exemplo, galerias, áreas de alimentação, estádios, aeroportos, etc.). Os resultados de amostra ilustram que com emprego ad hoc, a faixa de performance que pode ser obtida é vasta. Em alguns casos, se podem sustentar as transmissões simultâneas (por exemplo, reutilização de frequência universal) em células interferentes, enquanto que em outros casos, a taxa mínima não pode ser sustentável por uma grande fração de usuários, desse modo resultando em falta de serviço se todos os transmissores utilizaram todas as frequências durante todo o tempo. Uma técnica para lidar com interferência é a reutilização de frequência estática, comumente empregada em tecnologias de banda estreita como GSM. Conseqüentemente, o método 300 provê uma estratégia de reutilização e de evitação de interferência flexível para facilitar tirar vantagem dos benefícios do emprego ad hoc. O método 300 permite sobreposição parcial ou seleção

ortogonal completa de frequências para as partições RTTP. Além disso, a periodicidade de ocorrência das partições RTTP depende do emprego, de modo que o grau de reutilização é flexível. Finalmente, a partição RTTP pode ser usada dinamicamente e/ou independente da realimentação da estação móvel.

De acordo com outro aspecto, os protocolos de partição de tempo RTTP podem ser seguidos quando necessário e não de outro modo. Uma forma de determinar se as partições de tempo RTTP devem ser seguidas é a de avaliar a realimentação de qualidade de canal a partir de um receptor ao qual ele causou interferência. A realimentação pode ser qualquer realimentação que descreva uma qualidade de link. Um exemplo de tal realimentação que representa qualidade de link direto é o Controle de Taxa Dinâmica (DRC) ou equivalentemente, o campo Informação de Qualidade de Canal (CQI), periodicamente reportado pelos terminais de acesso (ATs) para os APs. Deve ser observado que alguns sistemas, tal como EVDO utilizam DRC enquanto que outros sistemas, tal como WCDMA ou HSDPA utilizam CQI. Supondo que a transmissão de tal realimentação pode ser decodificada por todos os APs dentro do conjunto de interferidores dominantes, o RTTP pode ser ativado ou desativado, com base no conjunto dos DRCs decodificados ou CQIs ouvidos a partir dos ATs que não são servidos por esse AP. Se os APs dentro do conjunto interferente decodificam um valor de DRC ou CQI (ou outra realimentação) que esteja abaixo de um valor limite predeterminado, então todos eles podem assumir que as partições de tempo RTTP estão ativas e podem obedecer aos protocolos RTTP. Se todos os DRCs decodificados, CQIs, etc, estiverem acima dos limites predeterminados, a partição de tempo RTTP não precisa ser empregada até que ela possa se tornar necessária, embora ela possa estar

presente no padrão de transmissão (por exemplo, a cada terceira partição, a cada quinta partição, etc.). Contudo, as partições de tempo RTTP usadas para transmissão de informação de controle de transmissão não obstatamente podem ser sempre seguidas se desejado, desse modo proporcionando robustez para a informação de controle à custa de alguma eficiência e dinamicamente equilibrando robustez e eficiência para os dados.

De acordo com ainda outro aspecto, a realimentação de receptor pode ser utilizada para explicitamente solicitar que os APs em um conjunto ativo esperem pelos protocolos de partição de tempo RTTP, através do ajuste de um bit ou uso de uma cobertura de sequência Walsh especial para a realimentação que descreveu uma informação de qualidade de link. Como uma "rede de segurança", a ativação de RTTP pode ser confirmada por intermédio de canal de transporte de retorno, se as escalas de tempo de ativação/desativação forem lentas em relação aos retardos de canal de transporte de retorno. Adicionalmente, o valor de qualidade de link (por exemplo, DRC, CQI) pode especificar o grau de ortogonalização a ser usado durante uma partição RTTP. Por exemplo, se poderia usar ortogonalização completa para uma qualidade de link muito pobre, mas permitir alguma sobreposição se a qualidade de link for melhor. Conforme será ilustrado na Figura 8 abaixo, pode-se permitir que se escolham, aleatoriamente, algumas portadoras (por exemplo, duas ou mais, ou algum outro número adequado) desde que a qualidade do link esteja acima do limite para ortogonalização completa. Desse modo, pode haver C/I relativamente insuficiente em portadoras onde há sobreposição e C/I relativamente boa em portadoras ortogonais. Mesmo com o uso de partições de tempo RTTP, pode haver alguma interferência

devido à ausência de sincronização perfeita. Elevada interferência parcial durante uma transmissão de pacote, contudo, poderia ser cuidada mediante recuo apropriado na seleção de taxa e através de ARQ híbrida. Especificamente, se a SNR predita é de 10 dB quando todos os interferidores estão perfeitamente sincronizados durante a partição RTTP, então a seleção de taxa poderia usar um recuo de 3 dB e selecionar uma taxa que corresponda a 7 dB. Isso permitiria uma margem de 3 dB para interferência que pode ocorrer através de parte da transmissão de pacote devido à sincronização imperfeita. ARQ híbrida é outra técnica bem conhecida usada para garantir que transmissões previamente errôneas de um pacote ainda proporcionem informação útil para o decodificador.

A Figura 4 é uma ilustração de um método 400 para mitigar interferência em um ambiente de comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos. O mecanismo de transmissões robustas, aqui descrito, pode ser aplicado ao link reverso de uma maneira adicional. O link reverso, a partir dos ATs para AP, é um link de "muitos para um". Isto é, muitos terminais podem simultaneamente transmitir para um único AP ou estação base. Em alguns sistemas CDMA comercialmente empregados, muitos ATs podem transmitir simultaneamente para seu AP sem ser explicitamente programado. De acordo com vários aspectos, partições de tempo RTTP no link reverso permitem que certos usuários (por exemplo, aqueles que estão na borda da célula) transmitam através de um subconjunto de portadoras durante períodos de tempo RTTP para reduzir a interferência que eles causam às células vizinhas. Em sistemas tais como EVDO, interferência de link reverso é controlada pela estação base que transmite um indicador de interferência de link reverso, tal como um bit de atividade reverso (RAB).

De acordo com o método, em 402, pode ser feito uma determinação com relação a se um indicador de interferência de link reverso (por exemplo, bit RAB) é aplicado em um sinal recebido. Esse indicador pode ser aplicado mediante ao menos um AP não-servidor. Se o indicador de interferência não for aplicado ("NÃO"), o método continua, em 404, onde reutilização universal é aplicada. Se o indicador de interferência for aplicado ("SIM"), um AP está solicitando uma redução em interferência. O ATs dentro de uma célula servida pelo AP, assim, como os ATs em uma célula vizinha que podem ouvir o indicador de interferência de link reverso a partir do AP, eles podem realizar ação apropriada para reduzir a interferência. Tipicamente, um AT que recebe um sinal compreendendo um indicador de interferência aplicado reduziria sua potência de transmissão total. O mecanismo indicador de interferência de link reverso pode ser adicionalmente empregado para acionar a utilização de partições de tempo RTTP no link reverso. Quer seja a aplicação do indicador de interferência de link reverso pode ser usada para ativar as partições RTTP, ou uma mensagem de transmissão diferente pode ser usada para causar a ativação. Os ATs que ouvem um indicador de interferência de link reverso da estação base vizinha podem ativar a partição RTTP, enquanto que os ATs que não ouvem o sinal indicador de interferência de link reverso R podem não ativar a partição RTTP.

Em 406, uma intensidade do sinal recebido que inclui o indicador de interferência pode ser avaliada. Dependendo da intensidade na qual o indicador de interferência de célula vizinha é detectado, um grau de ortogonalização pode ser ajustado, em 408. O AT pode indicar as portadoras que ele está utilizando através de

sinalização em banda. De acordo com um aspecto relacionado, o AP pode indicar o grau de ortogonalização que ele deseja na própria mensagem de transmissão. Em 410, um subconjunto de portadoras é empregado de acordo com o grau de

5

A Figura 5 é uma ilustração de um método 500 que facilita a realização de um protocolo de ortogonalização escalonável para transmissões durante as partições RTTP, de acordo com um ou mais aspectos. Em 502, os sinais de realimentação que descrevem uma qualidade de link (por exemplo, DRC, CQI) podem ser avaliados para determinar uma taxa de dados para uma ou mais transmissões durante as partições RTTP. Em 504, os sinais de realimentação podem ser comparados com uma primeira taxa de dados de limite predeterminado. Se o sinal de realimentação mais baixo para uma determinada comunicação estiver acima do primeiro limite predeterminado, então em 506 uma determinação pode ser feita para não ortogonalizar os sinais durante as partições de tempo RTTP. Se o sinal de realimentação mais baixo não estiver acima do primeiro limite predeterminado, então uma comparação pode ser feita, em 508, para determinar se o sinal de realimentação mais baixo está acima de um segundo limite predeterminado. O segundo limite predeterminado pode ser inferior ao primeiro limite predeterminado. Se o sinal de realimentação estiver acima do segundo limite predeterminado (e abaixo do primeiro limite predeterminado conforme determinado em 504), então em 510 um protocolo de ortogonalização parcial pode ser realizado nos sinais transmitidos durante as partições RTTP. Se a comparação em 508 indicar que o sinal de realimentação mais baixo não está acima do segundo limite predeterminado, então em 512, uma ortogonalização completa pode ser realizada nas transmissões de partição RTTP. Será

10

15

20

25

30

5 considerado que qualquer número de graduações pode ser implementado de acordo com a realização de uma técnica parcial ou de quase ortogonalização. Por exemplo, o método não precisa ser limitado a primeiro e segundo limite predeterminado, mas, mais propriamente qualquer número de limites predeterminados pode ser implementado e pode corresponder aos níveis respectivos de ortogonalização variando de ortogonalização completa a nenhuma ortogonalização.

10 A Figura 6 é uma ilustração esquemática de diferentes esquemas de ortogonalização de acordo com os aspectos revelados. Deve ser entendido que poderia haver um número maior ou um número menor de portadoras e/ou estações base do que aqueles ilustrados e descritos com referência a essa figura.

15 Um esquema de ortogonalização completo é ilustrado em 600 tendo três portadoras, Portadora 1 (602), Portadora 2 (604) e Portadora 3 (603) e dois APs, AP1 (608) e AP2 (610). AP1 (608) poderia usar a Portadora 1 (602), 20 ilustrada por linha pontilhada 612 e o AP2 (610) poderia usar a Portadora 2 (604) e a Portadora 3 (606), ilustradas por linha pontilhada 614. Nesse esquema de ortogonalização completa, AP1 (608) e AP2 (610) não interferem uma vez que portadoras completamente diferentes são utilizadas.

25 Em 616, é ilustrado um esquema de ortogonalização parcial. Há três portadoras, Portadora A (618), Portadora B (620) e Portadora C (622) e dois APs: AP1 (624) e AP2 (626). Conforme ilustrado a Portadora A (618) e a Portadora B (620) pertencem ao AP1 (624) e Portadora B (620) e 30 Portadora C (622) pertencem ao AP2 (626). Nesse caso, os APs, 624 e 626, não interferem na Portadora A (618) e Portadora C (622), mas eles interferem na Portadora B (620).

Outro esquema (não ilustrado) pode ser referido como esquema de gradação suave. Por exemplo, na Portadora 1, AP1 pode transmitir em potência total. Na Portadora 2, API transmite em meia potência e AP2 transmite em meia
5 potência. Na Portadora 3, AP1 transmite em potência muito baixa e AP2 transmite em alta potência. Deve ser entendido que outros esquemas de potência ou quantidades de redução de potência podem ser utilizados. Assim, ortogonalização parcial pode incluir reduzir uma potência associada com ao
10 menos um subconjunto de portadoras.

A Figura 7 ilustra um padrão de partição de tempo RTTP 700 que pode ser utilizado em conjunto com um ou mais aspectos aqui apresentados. De acordo com a figura, uma partição de tempo RTTP 702 é provida a cada quinta partição
15 de tempo durante uma transmissão, assim como uma pluralidade de partições de tempo não-RTTP 704. Os protocolos de transmissão RTTP podem ser empregados para atribuir formas predefinidas nas quais as transmissões interferentes podem ortogonalizar completamente ou
20 parcialmente suas transmissões, e períodos de tempo predefinidos, tais como partições RTTP 702, quando transmissões interferentes podem aderir aos protocolos de ortogonalização predefinidos. Durante partições de tempo não-RTTP, as transmissões podem ser realizadas sem
25 quaisquer restrições. Para fins de ilustração, considere um sistema EVDO de múltiplas portadoras, em que todas as estações base são sincronizadas. Uma partição de tempo RTTP 702 pode ser definida dentro de um período mais longo 700, e as estações base dentro de uma região interferente podem
30 conhecer a localização e a periodicidade de tal partição RTTP 702. Além disso, a cada estação base pode ser atribuído um subconjunto de recursos que elas podem utilizar para a partição RTTP 702. Será considerado que

embora o comprimento de algumas partições RTTP 702 possa ser substancialmente similar ao comprimento da partição não-RTTP 704, outras partições RTTP 702 podem ser mais longas ou mais curtas do que partições não-RTTP 704, dependendo dos parâmetros de projeto, exigências de interferência, e semelhante. De acordo com outro aspecto, as partições RTTP podem ter um comprimento uniforme em relação umas às outras, o qual pode ser mais longo do que, mais curto do que, ou substancialmente similar às partições não-RTTP.

A Figura 8 é uma ilustração de quatro APs dentro de uma região interferente 800 e atribuições de portadora 802, para todos os AP para uso durante uma partição RTTP, de acordo com um ou mais aspectos. Durante partições não-RTTP, todos os APs podem ter permissão para usar todas as oito portadoras. Assim, durante partições RTTP, ortogonalidade completa para os interferidores principais pode ser obtida, enquanto que em outras partições (por exemplo, partições não-RTTP) reutilização de frequência universal pode ser otimizada. Conforme será entendido por aqueles versados na técnica, os processos associados com a determinação de quais estações base estão dentro de um conjunto interferente e como elas são informadas sobre a RTTP pode ser realizada, por exemplo, quando muda a topologia de rede, e pode utilizar realimentação a partir dos receptores em uma região de um ambiente de comunicação sem fio. Assim, as partições de tempo RTTP podem ser usadas para quaisquer transmissões que possam se beneficiar de robustez aumentada. Por exemplo, transmissão de canal de controle que precisa alcançar a borda de uma célula, transmissões sensíveis ao retardo de taxa baixa para um receptor, transmissões que estão próximas de alcançar seu limite de retransmissão HARQ, e semelhantes são tipos de

transmissões que podem se beneficiar de vários aspectos aqui descritos.

A Figura 9 é uma ilustração de um terminal de acesso 900 que facilita a provisão de um protocolo predefinido para ortogonalizar completamente ou parcialmente as transmissões interferentes, de acordo com um ou mais aspectos. O terminal de acesso 900 compreende um receptor 902 que recebe um sinal a partir de, por exemplo, uma antena de recepção (não mostrada), e realiza ações típicas no mesmo (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente, etc.) o sinal recebido e digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. O sinal recebido pode incluir no mesmo um indicador de interferência de link reverso. O receptor 902 também pode receber um protocolo de ortogonalização (por exemplo, completo, parcial). O receptor 902 pode compreender um demodulador 904 que pode demodular os símbolos recebidos e prover os mesmos a um processador 906 para estimação de canal. O processador 906 pode ser um processador dedicado para analisar a informação recebida pelo receptor 902 e/ou gerar informação para a transmissão por um transmissor 916, um processador que controla um ou mais componentes do terminal de acesso 900, e/ou um processador que não somente analisa a informação recebida pelo receptor 902, gera informação para transmissão pelo transmissor 906, como também controla um ou mais componentes do terminal de acesso 900. Adicionalmente, o processador 906 pode executar instruções para avaliar a performance de um protocolo de utilização de recurso durante partições não-RTTP, para realizar um protocolo de ortogonalização parcial ou completo durante partições RTTP, para determinar um nível de ortogonalização (por exemplo, completa, parcial, nenhuma, etc.).

O terminal de acesso 900 pode compreender adicionalmente memória 908 que é acoplada operativamente ao processador 906 e que pode armazenar os dados a serem transmitidos, dados recebidos, e semelhantes. A memória 908
5 pode armazenar informação relacionada aos valores de qualidade de link (por exemplo, DRC, CQI), valores de indicador de interferência de link reverso (por exemplo, RAB) e/ou intensidade de sinal, protocolos para avaliar os anteriormente mencionados, protocolos para comparar os
10 valores avaliados com valores de limite predeterminado para facilitar a determinação de uma ação apropriada (por exemplo, ortogonalização completa ou parcial), etc.

Será considerado que o meio de armazenamento de dados (por exemplo, memória 908) descrito aqui pode ser
15 memória volátil ou memória não-volátil, ou pode incluir memória volátil e também memória não-volátil. Como ilustração, e não como limitação, a memória não-volátil pode incluir memória de leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM eletricamente programável (EPROM), PROM
20 eletricamente apagável (EEPROM), ou memória flash. Memória volátil pode incluir memória de acesso aleatório (RAM), a qual atua como memória cache externa. Como ilustração e não como limitação, RAM está disponível em muitas formas tal como RAM síncrona (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM
25 síncrona (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM otimizada (ESDRAM), DRAM Synchlink (SLDRAM), e RAM Rambus direta (DRRAM). A memória 908 dos sistemas e métodos em estudo pretende compreender, sem ser limitada a esses e quaisquer outros tipos adequados de memória.

30 O receptor 902 é acoplado ainda operativamente ao gerador de sinal 910, o qual pode gerar DRC, CQI ou outra informação para transmissão para um ponto de acesso, o qual pode então comparar o valor(es) recebido com um número de

limites predeterminados para determinar um nível de ortogonalização para aplicar às transmissões subsequentes de link direto para reduzir interferência, conforme descrito acima. O gerador de sinal 910 pode ser configurado para executar um protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições RTTP. Essas partições RTTP podem ser definidas pelo protocolo de transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado. Adicionalmente, o gerador de sinal 910 pode ativar uma ou mais partições RTTP para uso em associação com uma transmissão de link reverso com base em um indicador de interferência de link reverso.

Um avaliador de indicador 912 pode avaliar e/ou monitorar um sinal recebido para determinar se um indicador de link reverso (por exemplo, RAB) está aplicado, se o sinal for decodificável, etc., para facilitar a determinação de se emprega um subconjunto designado de portadoras disponíveis para uma transmissão subsequente ou se renuncia ao controle sobre as mesmas conforme descrito acima. O avaliador de indicador 912 pode determinar se o indicador de interferência de link reverso está aplicado em um sinal recebido e o gerador de sinal 910, com base na determinação pode ativar uma ou mais partições RTTP para transmissão em um link reverso. O avaliador de indicador 912 pode adicionalmente avaliar uma intensidade de sinal na qual o indicador de interferência de link reverso é recebido e o gerador de sinal 910 pode usar a intensidade de sinal avaliada para determinar ativação de RTTP. O gerador de sinal 910 pode ajustar um nível de ortogonalidade para uma transmissão de link reverso como uma função da intensidade de sinal do indicador de interferência de link reverso. Adicionalmente, o gerador de sinal 910 pode continuar a empregar o subconjunto designado

de portadoras, para a transmissão de link reverso se o indicador de interferência de link reverso for aplicado pelo ao menos um AP que não está servindo a esse terminal de acesso 900. Quando o avaliador de indicador 912
5 determina que um indicador de interferência de link reverso não mais está aplicado, tal como através da monitoração do sinal recebido, o gerador de sinal 910 pode desativar o uso dos recursos RTTP em todas as portadoras de uma maneira irrestrita.

10 O terminal de acesso 900 ainda compreende um modulador 914 e um transmissor 916 que transmite o sinal, por exemplo, para uma estação base, para um ponto de acesso, para outro terminal de acesso, para um agente remoto, etc. Embora mostrado como sendo separado do
15 processador 906, deve ser considerado que o gerador de sinal 910 e o avaliador de indicador 912 podem ser parte do processador 906 ou de um número de processadores (não mostrados).

20 A Figura 10 é uma ilustração de um sistema 1000 que facilita permitir a ortogonalização parcial das transmissões quando interferência é elevada e reutilização de recursos em outros momentos, de acordo com um ou mais aspectos. O sistema 1000 compreende um ponto de acesso 1002 com um receptor 1010 que recebe o sinal(ais) a partir de um
25 ou mais dispositivos de usuário 1004 através de uma pluralidade de antenas de recepção 1006, e um transmissor 1024 que transmite para o um ou mais dispositivos de usuário 1004 através de uma antena de transmissão 1008. O receptor 1010 pode receber informação a partir de antenas
30 de recepção 1006 e é associado operativamente com um demodulador 1012 que demodula a informação recebida. Os símbolos demodulados são analisados por um processador 1014 que pode ser similar ao processador descrito acima com

relação à Figura 9, e o qual é acoplado a uma memória 1016 que armazena informação relacionada à reutilização de recursos, atribuições de recurso, partições RTTP, protocolos de ortogonalização, e/ou qualquer outra
5 informação adequada relacionada à realização de várias ações e funções aqui apresentadas.

O processador 1014 pode ser acoplado adicionalmente ao avaliador de sinal 1018 e um gerador de sinal 1020, o qual pode avaliar e gerar sinais respectivos
10 para o ponto de acesso 1002. O avaliador de sinal 1018 pode comparar um sinal recebido (por exemplo, sinal DRC) com uma pluralidade de limites para determinar se ortogonaliza completamente ou parcialmente as transmissões subsequentes para mitigar interferência. O avaliador de sinal 1018
15 define recursos RTTP, tal como mediante determinação de quão frequentemente os dados de controle devem ser enviados e/ou com base nos dados de interferência. De acordo com alguns aspectos, os recursos RTTP são definidos fora de linha. Os recursos RTTP podem identificar uma localização
20 de ao menos uma partição RTTP. Além disso, os recursos RTTP podem incluir um conjunto de uma ou mais portadoras a serem executadas durante a uma ou mais partições RTTP. Por exemplo, um protocolo de ortogonalização parcial pode ser executado durante uma ou mais partições RTTP se um valor de
25 informação de qualidade de link direto estiver abaixo de um primeiro limite predeterminado e superior a um segundo limite predeterminado. A ortogonalização parcial pode incluir reduzir uma potência associada com ao menos uma portadora. Um protocolo de ortogonalização completo pode
30 estar executando durante uma ou mais partições RTTP quando informação indicar que um valor de qualidade link direto esteja abaixo do segundo limite predeterminado. O avaliador de sinal 1018 pode executar uma reutilização de frequência

universal durante partições não-RTTP. Um protocolo de reutilização de frequência universal pode ser executado durante uma ou mais partições RTTP se informação sobre um valor de qualidade de link direto não for decodificado ou
5 for decodificado, mas tiver um valor abaixo de um primeiro limite predeterminado.

O gerador de sinal 1020 pode gerar e/ou aplicar um indicador de interferência de link reverso (por exemplo, bit de atividade reverso) em um sinal de link direto para
10 permitir que um terminal de acesso avalie o indicador de interferência para determinar se emprega um conjunto pré-designado de portadoras para transmissão em um link reverso durante as partições RTTP. O gerador de sinal 1020 pode identificar as transmissões interferentes e então atribuir
15 recursos RTTP às estações base em uma região interferente e o avaliador de sinal 1018 pode executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP para prover ortogonalização. As partições RTTP podem ser especificadas para uso durante o qual o protocolo de
20 ortogonalização pode ser executado. Por exemplo, se for desejada robustez adicional, uma fração ou proporção de partições RTTP/não-RTTP pode ser alterada ou modificada. Um tamanho de partição pode ser mudado adaptativamente e quando um tamanho de partição for definido, o tamanho de
25 partição para ambas as partições RTTP e não-RTTP é idêntico.

O avaliador de sinal 1018 pode avaliar um sinal de realimentação de qualidade de sinal a partir de um receptor ao qual ele causa interferência. O gerador de
30 sinal 1020 pode aumentar a duração da partição RTTP e/ou aumentar a fração das partições RTTP conforme aumenta a interferência percebida. Muitas partições RTTP podem ser inseridas em um programa de transmissão em intervalos

definidos, os quais podem ser intervalos regulares ou aleatórios. À medida que aumenta a interferência, o intervalo entre as partições RTTP pode ser diminuído.

5 O processador 1014 pode executar instruções para atribuir recursos aos dispositivos de usuário 1004, para gerar e/ou definir partições RTTP, alocar recursos RTTP, definir protocolos de ortogonalização, etc. O processador 1014 pode ser acoplado adicionalmente a um modulador 1022, o qual pode multiplexar informação de atribuição para 10 transmissão por um transmissor 1024 através de antena 1008 para o dispositivo(s) de usuário 1004. Embora ilustrado como sendo separado do processador 1014, deve ser considerado que o avaliador de sinal 1018, gerador RAB 1020, e/ou modulador 1022 podem ser parte do processador 15 1014 ou de um número de processadores (não mostrados).

A Figura 11 mostra um sistema de comunicação sem fio exemplar 1100. O sistema de comunicação sem fio 1100 ilustra uma estação base e um terminal com o propósito de brevidade. Contudo, deve ser considerado que o sistema pode 20 incluir mais do que uma estação base e/ou mais do que um terminal, em que as estações base adicionais e/ou terminais podem ser substancialmente similares ou diferentes para a estação base e terminal exemplares descritos abaixo. Além disso, deve ser considerado que a estação base e/ou o 25 terminal podem empregar os sistemas e/ou métodos descritos aqui para facilitar a comunicação sem fio entre eles.

Com referência agora à Figura 11, em um downlink, no ponto de acesso 1105, um processador de dados de transmissão (TX) 1110 recebe, formata, codifica, intercala, 30 e modula (ou mapeia em símbolos) os dados de tráfego e provê símbolos de modulação ("símbolos de dados"). Um modulador de símbolo 115 recebe e processa os símbolos de dados e símbolos piloto e provê um fluxo de símbolos. Um

modulador de símbolos 1120 multiplexa os dados e símbolos piloto e fornece os mesmos a uma unidade transmissora (TMTR) 1120. Cada símbolo de transmissão pode ser um símbolo de dados, um símbolo piloto, ou um valor de sinal de zero. Os símbolos piloto podem ser enviados continuamente em cada período de símbolo. Os símbolos piloto podem ser multiplexados por divisão de frequência (FDM), multiplexados por divisão de frequência ortogonal (OFDM), multiplexados por divisão de tempo (TDM), multiplexados por divisão de frequência (FDM), ou multiplexados por divisão de código (CDM).

O TMTR 1120 recebe e converte o fluxo de símbolos em um ou mais sinais analógicos e adicionalmente condiciona (por exemplo, amplia, filtra, e converte ascendentemente em frequência) os sinais analógicos para gerar um sinal de downlink adequado para transmissão através do canal sem fio. O sinal de downlink é então transmitido através de uma antena 1125 para os terminais. No terminal 1130, uma antena 1135 recebe o sinal de downlink e provê um sinal recebido a uma unidade receptora (RCVR) 1140. A unidade receptora 1140 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica, e converte descendentemente em frequência) o sinal recebido e digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. Um demodulador de símbolo 1145 demodula e provê os símbolos piloto recebidos a um processador 1150 para estimação de canal. O demodulador de símbolos 1145 recebe adicionalmente uma estimativa de resposta de frequência para o downlink a partir do processador 1150, realiza demodulação de dados nos símbolos de dados recebidos para obter estimativas de símbolo de dados (as quais são estimativas dos símbolos de dados transmitidos), e provê as estimativas de símbolo de dados a um processador de dados RX 1155, o qual demodula (isto é, demapeia em símbolos), desintercala, e decodifica

as estimativas de símbolos de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos. O processamento pelo demodulador de símbolos 1145 e processador de dados RX 1155 é complementar ao processador pelo modulador de símbolo 1115 e processador de dados TX 1110, respectivamente, no ponto de acesso 1105. No uplink, um processador de dados TX 1160 processa os dados de tráfego e provê símbolos de dados. Um modulador de símbolo 1165 recebe e multiplexa os símbolos de dados com símbolos piloto, realiza modulação, e provê um fluxo de símbolos. Uma unidade transmissora 1170 então recebe e processa o fluxo de símbolos para gerar um sinal de uplink, o qual é transmitido pela antena 1135 para o ponto de acesso 1105.

No ponto de acesso 1105, o sinal de uplink a partir do terminal 1130 é recebido pela antena 1125 e processado por uma unidade receptora 1175 para obter as amostras. Um demodulador de símbolo 1180 então processa as amostras e provê símbolos piloto recebidos, e as estimativas de símbolo de dados para o uplink. Um processador de dados RX 1185 processa as estimativas de símbolo de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos pelo terminal 1130. Um processador 1190 realiza estimativa de canal para cada terminal ativo transmitindo no uplink. Múltiplos terminais podem transmitir piloto simultaneamente no uplink em seus conjuntos atribuídos respectivos de sub-bandas piloto, onde os conjuntos de sub-bandas piloto podem ser entrelaçados.

Os processadores, 1190 e 1150, dirigem (por exemplo, controlam, coordenam, gerenciam e etc.) a operação no ponto de acesso 1105 e terminal 1130, respectivamente. Processadores respectivos 1190 e 1150 podem ser associados com unidades de memória (não mostrados) que armazenam códigos de programa e dados. Os processadores, 1190 e 1150,

também podem realizar computações para derivar estimativas de resposta de impulso e frequência para o uplink e para o downlink, respectivamente.

5 Para um sistema de acesso múltiplo (por exemplo, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA, etc.), múltiplos terminais podem transmitir simultaneamente no uplink. Para tal sistema, as sub-bandas piloto podem ser compartilhadas entre diferentes terminais. As técnicas de estimativa de canal podem ser usadas em casos onde as sub-bandas piloto para cada terminal cobrem a banda de operação inteira (possivelmente exceto para as bordas de banda). Tal estrutura de sub-banda piloto seria desejável para se obter diversidade de frequência para cada terminal. As técnicas aqui descritas podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, 10 essas técnicas podem ser implementadas em hardware, software, ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação em hardware, o qual pode ser digital, analógico ou ambos, digital e analógico, as unidades de processamento usadas para estimação de canal podem ser implementadas dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de portas programáveis no campo (FPGAs), 15 processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções aqui descritas, ou uma combinação dos mesmos. Com software, a implementação pode ser através de módulos (por exemplo, procedimentos, funções, e assim por diante) que realizam as funções aqui descritas. Os 20 códigos de software podem ser armazenados em unidade de memória e executados pelos processadores, 1190 e 1150.

A Figura 12 é uma ilustração de um equipamento 1200 que facilita o uso de um protocolo de transmissão robusta para equilíbrio entre capacidade de sistema e robustez de interferência em um link direto, de acordo com um ou mais aspectos. O equipamento 1000 é representado como uma série de blocos funcionais inter-relacionados, os quais podem representar funções implementadas por um processador, software, ou combinação dos mesmos (por exemplo, firmware). Por exemplo, o equipamento 1200 pode prover módulos para realizar várias ações, tal como descritas acima. O equipamento 1200 pode facilitar a identificação de transmissões interferentes e predefinir uma forma e tempo no qual as transmissões interferentes podem ortogonalizar (por exemplo, completamente ou parcialmente) para mitigar a interferência. Dessa maneira, a reutilização de recursos pode ser escalonada para condições de interferência, e partições de reutilização podem ser aplicadas aos serviços e/ou transmissões que requerem robustez sem afetar a eficiência da transmissão em outras partições de tempo. Mediante aumento da robustez de interferência, o equipamento 1200 pode permitir que tecnologias celulares, tais como tecnologias "semelhante a EVDO", sejam empregadas de uma maneira ad hoc ou não-planejada/semi-planejada.

O equipamento 1200 compreende um módulo para definir recursos RTTP (por exemplo, frequência, subportadoras, etc.) 1202 que podem alocar recursos RTTP para estações base (por exemplo, pontos de acesso ou semelhante) em uma região interferente. Os recursos RTTP podem ser um subconjunto de recursos usados durante outras partições de tempo e podem identificar uma localização de ao menos uma partição RTTP. Os recursos RTTP podem incluir um conjunto de ao menos uma portadora a ser executada durante ao menos uma das partições RTTP. Um módulo para

executar um protocolo de ortogonalização 1004 pode ser empregado para ortogonalizar as transmissões a partir das estações base identificadas como principais interferidores na região interferente durante uma partição de tempo RTTP.

5 O módulo para executar um protocolo de ortogonalização 1204 pode facilitar a provisão de ortogonalidade parcial ou ortogonalidade completa entre as transmissões conforme descrito acima. Dessa maneira, o equipamento 1200 facilita a provisão de uma estratégia de reutilização e de evitação de interferência, flexível, tal como aquela descrita acima com relação às figuras precedentes, para facilitar tirar proveito dos benefícios do emprego ad hoc ou não-planejado/semi-planejado.

15 A Figura 13 ilustra um equipamento que facilita o uso de um protocolo de transmissão robusta para equilíbrio entre capacidade de sistema e robustez de interferência em um link reverso, de acordo com um ou mais aspectos. O equipamento 1300 é representado como uma série de blocos funcionais inter-relacionados, as quais podem representar

20 funções implementadas por um processador, software, ou combinação dos mesmos (por exemplo, firmware). Por exemplo, o equipamento 1300 pode prover módulos para realizar várias ações, tais como são descritas acima. O equipamento 1300 pode compreender um módulo para recepção 1302 que recebe um

25 protocolo de ortogonalização. O equipamento 1300 também pode incluir um módulo para executar 1304 o protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições RTTP. As partições RTTP podem ser definidas pelo protocolo de transmissão robusta, como potenciais candidatas durante as

30 quais o protocolo de ortogonalização pode ser usado.

O equipamento 1300 pode incluir ainda um módulo para receber um sinal (não mostrado) a partir de, por exemplo, um ponto de acesso e determinar se um indicador de

interferência de link reverso está aplicado no sinal recebido. Por exemplo, o módulo para receber um sinal pode detectar o indicador e determinar se ele está aplicado e decodificável. A determinação no sentido de se o indicador
5 é decodificável pode compreender, por exemplo, avaliar a intensidade de sinal recebido do indicador e comparar a intensidade do sinal recebido com um valor limite predeterminado. Se a intensidade do sinal recebido estiver abaixo de um predeterminado valor limite, então o indicador
10 pode não ser decodificável. O equipamento 1300 pode compreender ainda um módulo para ativação (não mostrado), o qual pode ativar uma ou mais partições RTTP para transmissão em um link reverso com base no fato de se o indicador está aplicado ou não aplicado. Dessa maneira,
15 reutilização de recurso escalonável pode ser realizada em um link reverso, em adição a um link direto conforme descrito acima.

Para uma implementação de software, as técnicas aqui descritas podem ser implementadas com módulos (por
20 exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que realiza 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 externa ao
25 processador, em cujo caso ela pode ser acoplada de forma comunicativa com o processador por intermédio de vários meios como é sabido na técnica.

O que foi descrito acima inclui exemplos de um ou mais aspectos. Evidentemente, não é possível descrever cada
30 combinação concebível de componentes ou metodologias para fins de descrever os aspectos anteriormente mencionados, mas aqueles de conhecimento comum na técnica podem reconhecer que muitas combinações e permutações adicionais

de vários aspectos são possíveis. Conseqüentemente, os aspectos descritos pretendem abranger todas as tais alterações, modificações e variações compreendidas dentro do escopo das reivindicações anexas. Além disso, até o

5 ponto em que o termo "inclui" é usado seja na descrição detalhada ou nas reivindicações, o termo pretende ser inclusivo de uma maneira similar ao termo "compreendendo", conforme compreendendo é interpretado ao ser empregado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo:

5 definir recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) para ao menos um ponto de acesso, os recursos RTTP identificando uma localização de ao menos uma partição RTTP; e

10 executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP em que as partições RTTP são definidas como potenciais candidatos durante as quais um protocolo de ortogonalização pode ser executado.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os recursos RTTP compreendem um conjunto de ao menos uma portadora para executar o protocolo de ortogonalização durante a pelo menos uma partição RTTP.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda executar um protocolo de reutilização de frequência universal durante partições não-RTTP.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o protocolo de ortogonalização provê ortogonalização completa entre transmissões interferentes.

25 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o protocolo de ortogonalização provê ortogonalização parcial entre transmissões interferentes.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que a ortogonalização parcial inclui reduzir uma potência associada com ao menos um subconjunto de portadoras.

30 7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a execução compreende:

 receber um sinal de realimentação de qualidade de canal; e

avaliar o sinal de realimentação de qualidade de canal.

5 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, compreendendo ainda executar um protocolo de reutilização de frequência universal durante a pelo menos uma partição RTTP com base no sinal de realimentação de qualidade de canal.

10 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que definir os recursos RTTP compreende ainda modificar uma relação de partições RTTP/não-RTTP com base no sinal de realimentação de qualidade de canal.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda inserir ao menos uma partição RTTP em um programa de transmissão em intervalos definidos.

15 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a definição dos recursos RTTP é realizada fora de linha.

20 12. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que definir os recursos RTTP compreende determinar quão frequentemente os dados de controle serão enviados pelo ao menos um ponto de acesso.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que definir os recursos RTTP se baseia nos dados de interferência.

25 14. Equipamento para usar protocolo de transmissão robusta, compreendendo:

meio para definir recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP), os recursos RTTP identificam uma localização da ao menos uma partição RTTP; e

30 meio para executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP, em que as partições RTTP são definidas como potenciais candidatas

durante as quais um protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

5 15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que os recursos RTTP compreendem um conjunto de ao menos uma portadora a ser executada durante a pelo menos uma partição RTTP.

10 16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda meio para executar um protocolo de reutilização de frequência universal durante partições não-RTTP.

 17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que o protocolo de ortogonalização provê ortogonalização completa entre transmissões interferentes.

15 18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que o protocolo de ortogonalização provê ortogonalização parcial entre transmissões interferentes.

20 19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, em que a ortogonalização parcial inclui a redução de uma potência associada com ao menos um subconjunto de portadoras.

 20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda:

 meio para receber um sinal de realimentação de qualidade de canal; e

25 meio para avaliar o sinal de realimentação de qualidade de canal.

30 21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, compreendendo ainda meio para executar um protocolo de reutilização de frequência universal durante a pelo menos uma partição RTTP com base no sinal de realimentação de qualidade de canal.

 22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que o meio para definir os recursos RTTP compreende

ainda meio para modificar uma relação de partições RTTP/não-RTTP com base em um sinal de realimentação de qualidade de canal.

5 23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda meio para inserir ao menos uma partição RTTP em um programa de transmissão em intervalos definidos.

10 24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que o meio para definir os recursos RTTP realiza a definição fora de linha.

 25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda meio para determinar com que frequência os dados de controle serão enviados pelo ao menos um ponto de acesso.

15 26. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, e que o meio para definir os recursos RTTP define os recursos RTTP com base nos dados de interferência.

 27. Equipamento para utilizar um protocolo de transmissão robusta compreendendo:

20 um avaliador de sinal que define os recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) para ao menos um ponto de acesso, os recursos RTTP identificam uma localização de ao menos uma partição RTTP; e

25 um gerador de sinal que executa um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP, em que as partições RTTP são definidas como potenciais candidatas durante as quais um protocolo de ortogonalização pode ser executado.

30 28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, em que os recursos RTTP compreendem um conjunto de ao menos uma portadora a ser executada durante a pelo menos uma partição RTTP.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, o avaliador de sinal adicionalmente executa um protocolo de reutilização de frequência universal durante partições não-RTTP.

5 30. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, em que o protocolo de ortogonalização provê ortogonalização completa entre transmissões interferentes.

10 31. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, em que o protocolo de ortogonalização provê ortogonalização parcial entre transmissões interferentes.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, em que a ortogonalização parcial inclui reduzir uma potência associada com ao menos um subconjunto de portadoras.

15 33. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, compreendendo ainda um receptor que recebe sinal de realimentação de qualidade de canal que é avaliado pelo avaliador de sinal.

20 34. Equipamento, de acordo com a reivindicação 33, o avaliador de sinal executa um protocolo de reutilização de frequência universal durante a pelo menos uma partição RTTP com base no sinal de realimentação de qualidade de canal.

25 35. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, o gerador de sinal adicionalmente modifica uma relação de partições RTTP/não-RTTP com base em um sinal de realimentação de qualidade de canal.

30 36. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, o gerador de sinal adicionalmente insere ao menos uma partição RTTP em um programa de transmissão em intervalos definidos.

37. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, em que os recursos RTTP são definidos fora de linha.

38. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, para definir os recursos RTTP o avaliador de sinal determina quão frequentemente os dados de controle serão enviados pelo ao menos um ponto de acesso.

5 39. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, o avaliador de sinal define os recursos RTTP com base nos dados de interferência.

40. Processador para usar um protocolo de transmissão robusta, compreendendo:

10 meio para definir recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP), os recursos RTTP identificam uma localização de ao menos uma partição RTTP; e

15 meio para executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP, em que as partições RTTP são definidas como potenciais candidatas durante as quais um protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

41. Produto de programa de computador para usar um protocolo de transmissão robusta compreendendo:

20 um meio legível por computador compreendendo códigos executáveis por ao menos um computador para:

25 definir recursos de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) para ao menos um ponto de acesso, os recursos RTTP identificam uma localização de ao menos uma partição RTTP; e

executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições RTTP, em que as partições RTTP são definidas como potenciais candidatas durante as quais um protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

30 42. Método para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo:

receber um protocolo de transmissão robusta; e

executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) definidas pelo protocolo de transmissão robusta como candidatos potenciais durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

43. Método, de acordo com a reivindicação 42, compreendendo ainda:

receber um sinal compreendendo no mesmo indicador de interferência de link reverso; e

10 ativar uma ou mais partições RTTP para uso associado com uma transmissão de link reverso com base no indicador de interferência de link reverso.

44. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo ainda:

15 avaliar uma intensidade de sinal na qual o indicador de interferência de link reverso é recebido; e
usar a intensidade de sinal avaliado para a ativação de uma ou mais partições RTTP.

20 45. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo ainda monitorar o sinal recebido para verificar se o indicador de interferência de link reverso está provido e se o sinal recebido é decodificável.

25 46. Método, de acordo com a reivindicação 42, compreendendo ainda ajustar um nível de ortogonalidade para uma transmissão de link reverso como uma função da intensidade de sinal do indicador de interferência de link reverso.

30 47. Método, de acordo com a reivindicação 42, compreendendo ainda empregar um subconjunto designado de portadoras disponíveis para uma transmissão de link reverso durante ao menos uma partição RTTP.

48. Método, de acordo com a reivindicação 46, compreendendo ainda continuar a empregar o subconjunto

designado de portadoras disponíveis para a transmissão de link reverso se o indicador de interferência de link reverso estiver aplicado pelo ao menos um AP que não está servindo a esse AT.

5 49. Equipamento para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo:

 meio para receber um protocolo de transmissão robusta; e

10 meio para executar um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) definidas pelo protocolo de transmissão robusta como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

15 50. Equipamento, de acordo com a reivindicação 49, compreendendo ainda:

 meio para receber um sinal, o sinal compreendendo um indicador de interferência de link reverso no mesmo; e

20 meio para ativar a uma ou mais partições RTTP para uso associado com a transmissão de link reverso com base no indicador de interferência de link reverso.

 51. Equipamento, de acordo com a reivindicação 50, compreendendo ainda:

25 meio para avaliar uma intensidade de sinal na qual o indicador de interferência de link reverso é recebido; e

 meio para usar a intensidade de sinal avaliada para a ativação da uma ou mais partições RTTP.

30 52. Equipamento, de acordo com a reivindicação 50, compreendendo ainda meio para monitorar o sinal recebido para verificar se o indicador de interferência de

link reverso é provido e se o sinal recebido é decodificável.

53. Equipamento, de acordo com a reivindicação 49, compreendendo ainda meio para ajustar um nível de ortogonalidade para uma transmissão de link reverso como uma função da intensidade de sinal do indicador de interferência de link reverso.

54. Equipamento, de acordo com a reivindicação 49, compreendendo ainda meio para empregar um subconjunto designado de portadoras disponíveis para uma transmissão de link reverso durante ao menos uma partição RTTP.

55. Equipamento, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo ainda meio para continuar a empregar o subconjunto designado de portadoras disponíveis para a transmissão de link reverso se o indicador de interferência de link reverso estiver aplicado pelo ao menos um AP que não está servindo a esse AT.

56. Equipamento para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo:

um receptor que recebe um protocolo de transmissão robusta; e

um gerador de sinal que executa um protocolo de ortogonalização durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) definidas pelo protocolo de transmissão robusta como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

57. Equipamento, de acordo com a reivindicação 56, o receptor recebe adicionalmente um sinal compreendendo indicador de interferência de link reverso no mesmo e o gerador de sinal ativa a uma ou mais partições RTTP para

uso associado com uma transmissão de link reverso com base no indicador de interferência de link reverso.

58. Equipamento, de acordo com a reivindicação 57, compreendendo ainda:

5 um avaliador de indicador que avalia uma intensidade de sinal na qual o indicador de interferência de link reverso é recebido; e

 o gerador de sinal utiliza a intensidade de sinal avaliada para a ativação da uma ou mais partições RTTP.

10 59. Equipamento, de acordo com a reivindicação 57, o avaliador de indicador monitora adicionalmente o sinal recebido para verificar se o indicador de interferência de link reverso é provido e se o sinal recebido é decodificável.

15 60. Equipamento, de acordo com a reivindicação 56, o gerador de sinal ajusta um nível de ortogonalidade para uma transmissão de link reverso como uma função da intensidade de sinal do indicador de interferência de link reverso.

20 61. Equipamento, de acordo com a reivindicação 56, o gerador de sinal emprega um subconjunto designado de portadoras disponíveis para uma transmissão de link reverso durante ao menos uma partição RTTP.

25 62. Equipamento, de acordo com a reivindicação 60, o gerador de sinal continua a empregar o subconjunto designado de portadoras disponíveis para a transmissão de link reverso se o indicador de interferência de link reverso estiver aplicado pelo ao menos um AP que não está servindo a esse AT.

30 63. Processador para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo:

meio para receber um protocolo de transmissão robusta;

5 meio para executar um protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) definidas pelo protocolo de transmissão robusta como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

10 64. Produto de programa de computador para usar um protocolo de transmissão robusta em um ambiente de comunicação sem fio, compreendendo:

um meio legível por computador compreendendo códigos executáveis por ao menos um computador para:

15 receber um protocolo de transmissão robusta; e executar um protocolo de transmissão robusta durante uma ou mais partições de período de tempo de transmissão robusta (RTTP) definidas pelo protocolo de transmissão robusta como potenciais candidatas durante as quais o protocolo de ortogonalização poderia ser executado.

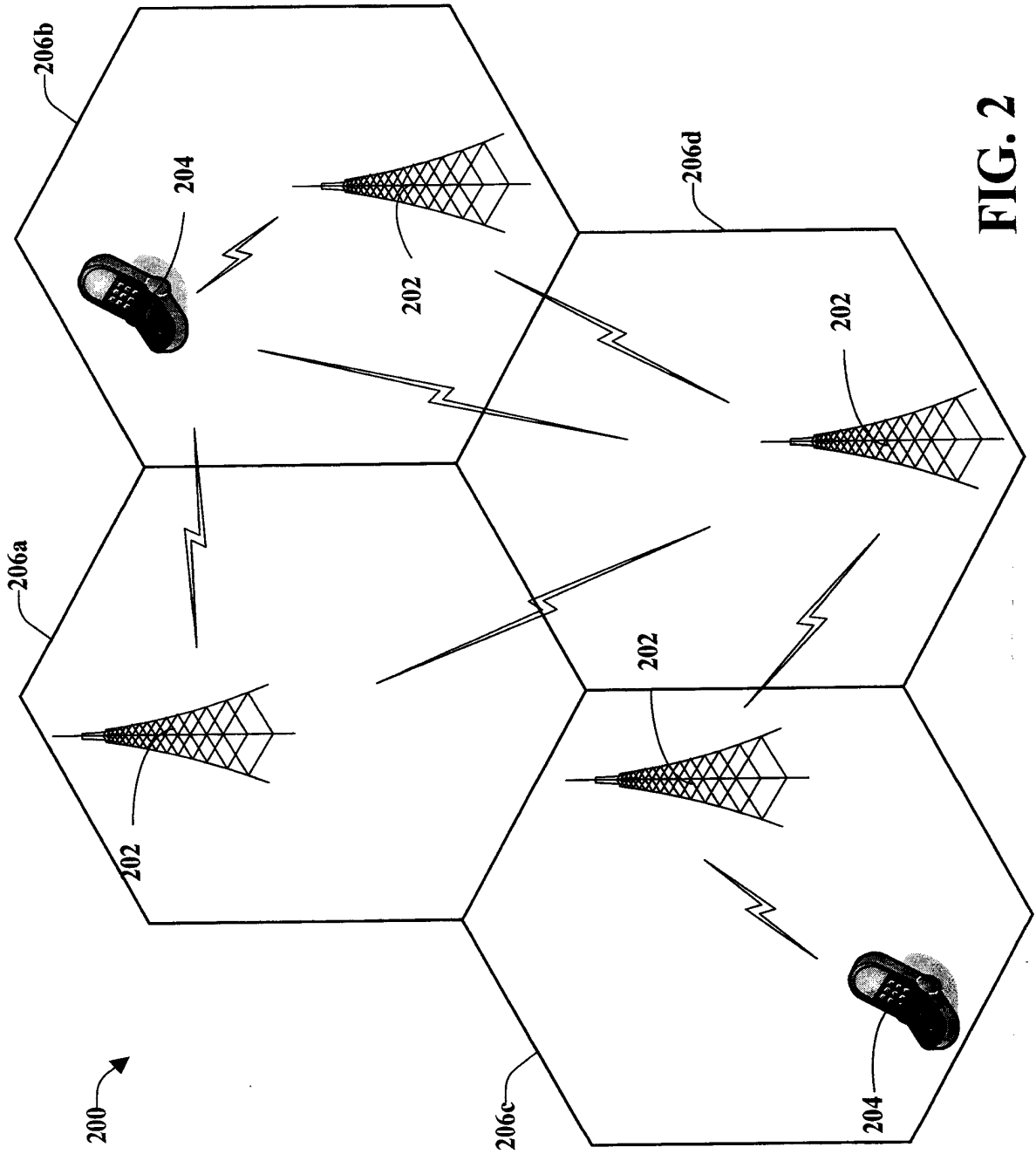


FIG. 2

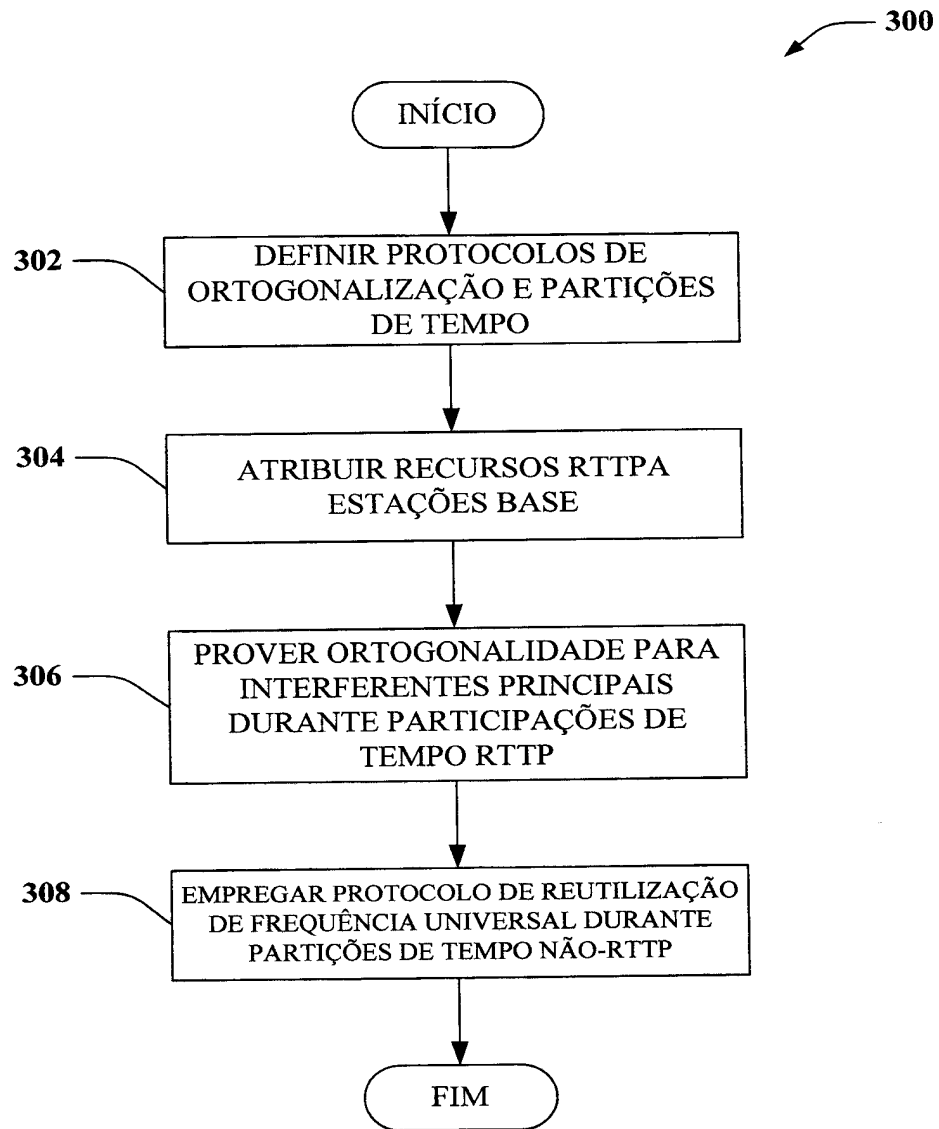
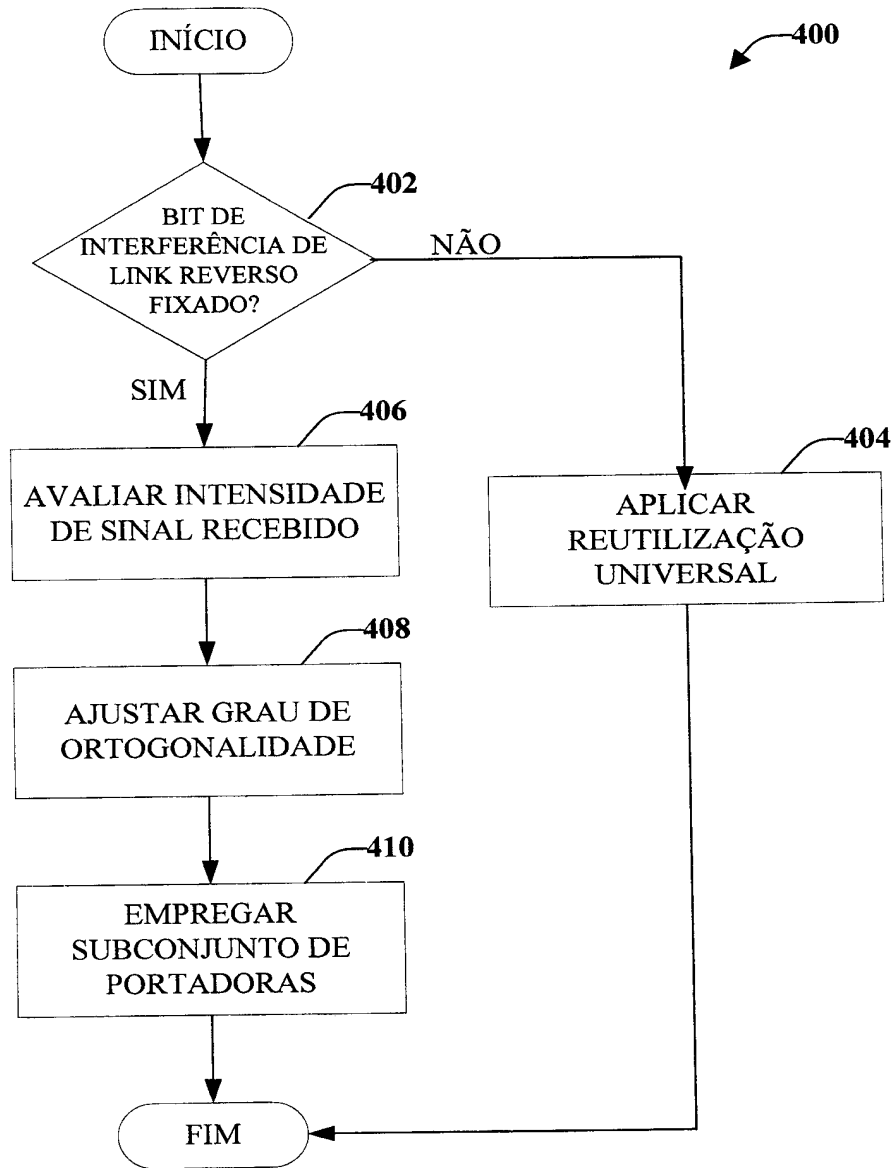


FIG. 3

**FIG. 4**

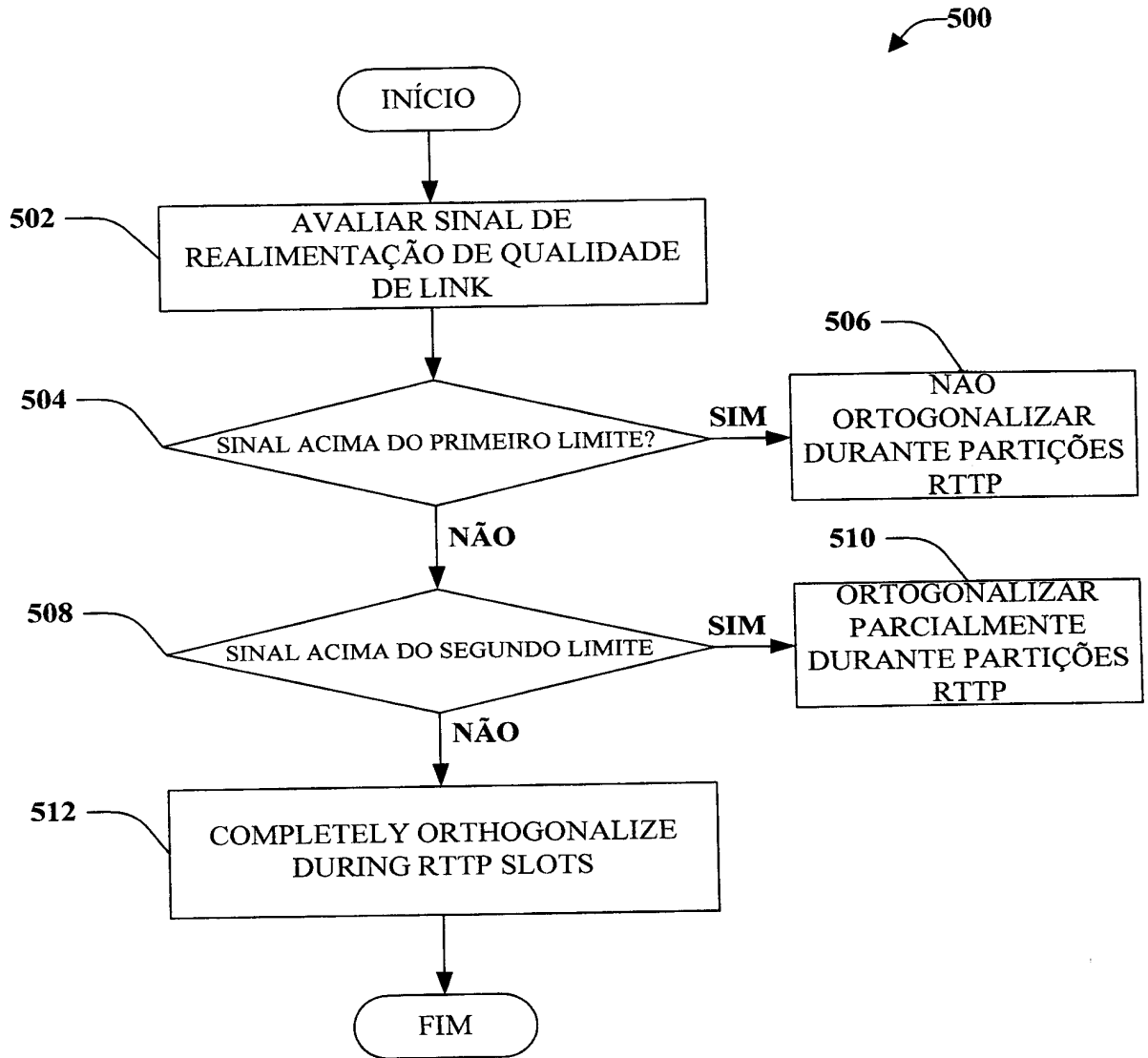


FIG. 5

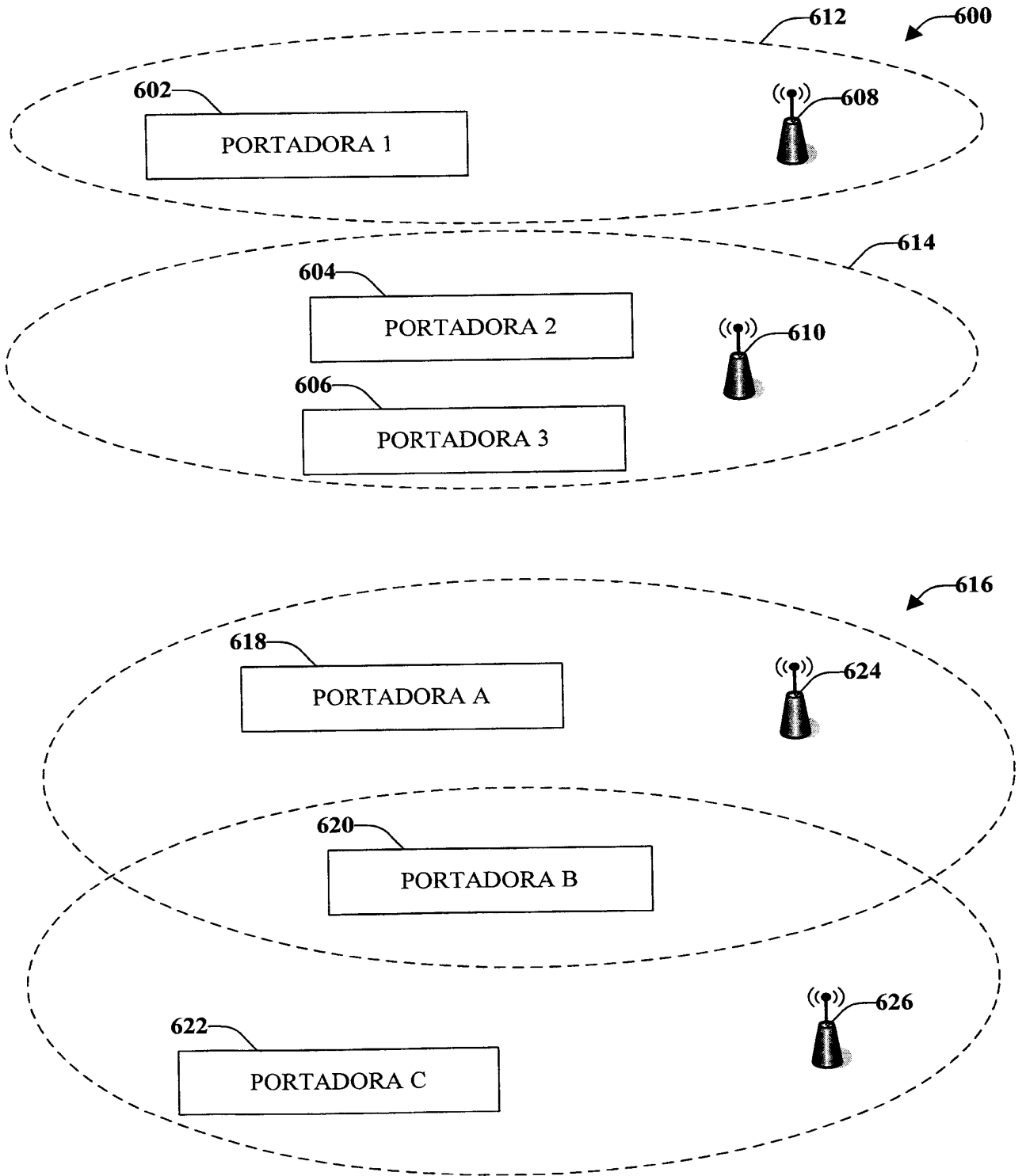


FIG. 6

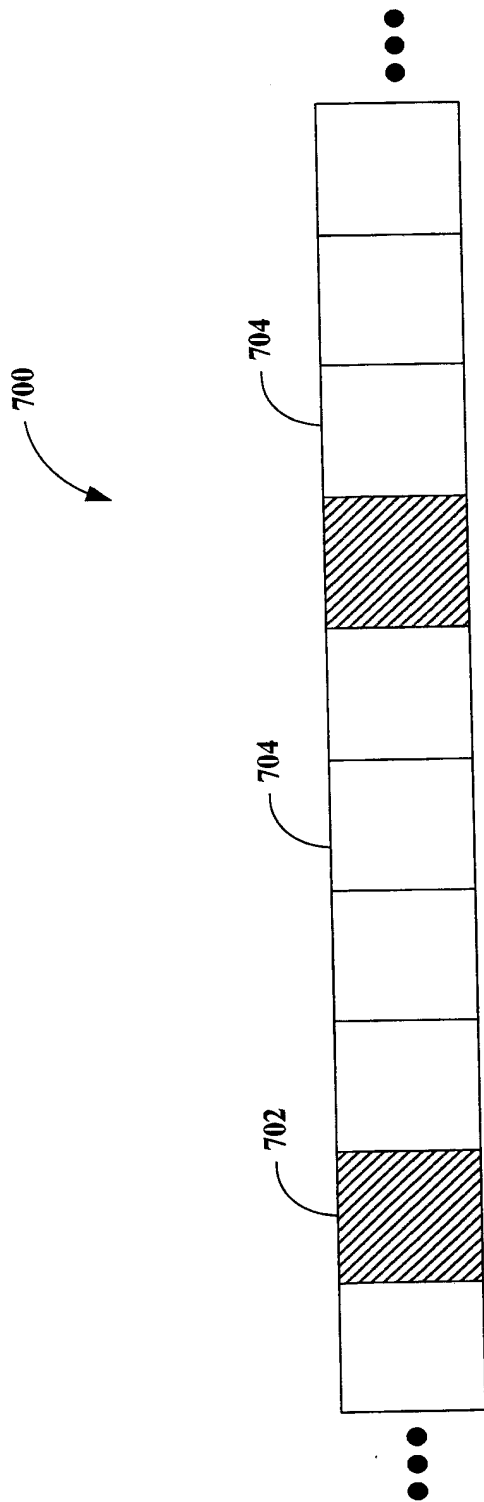


FIG. 7

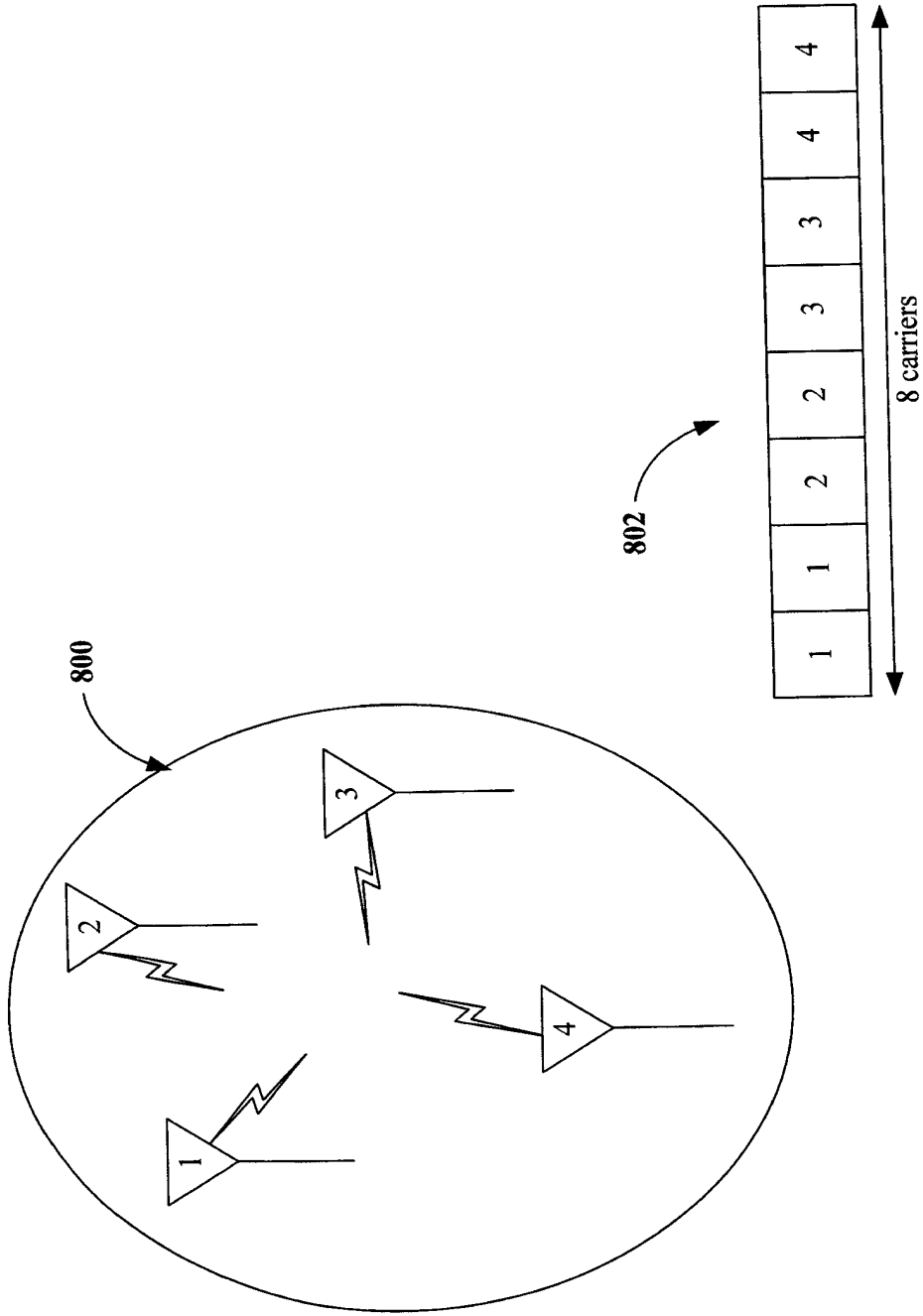


FIG. 8

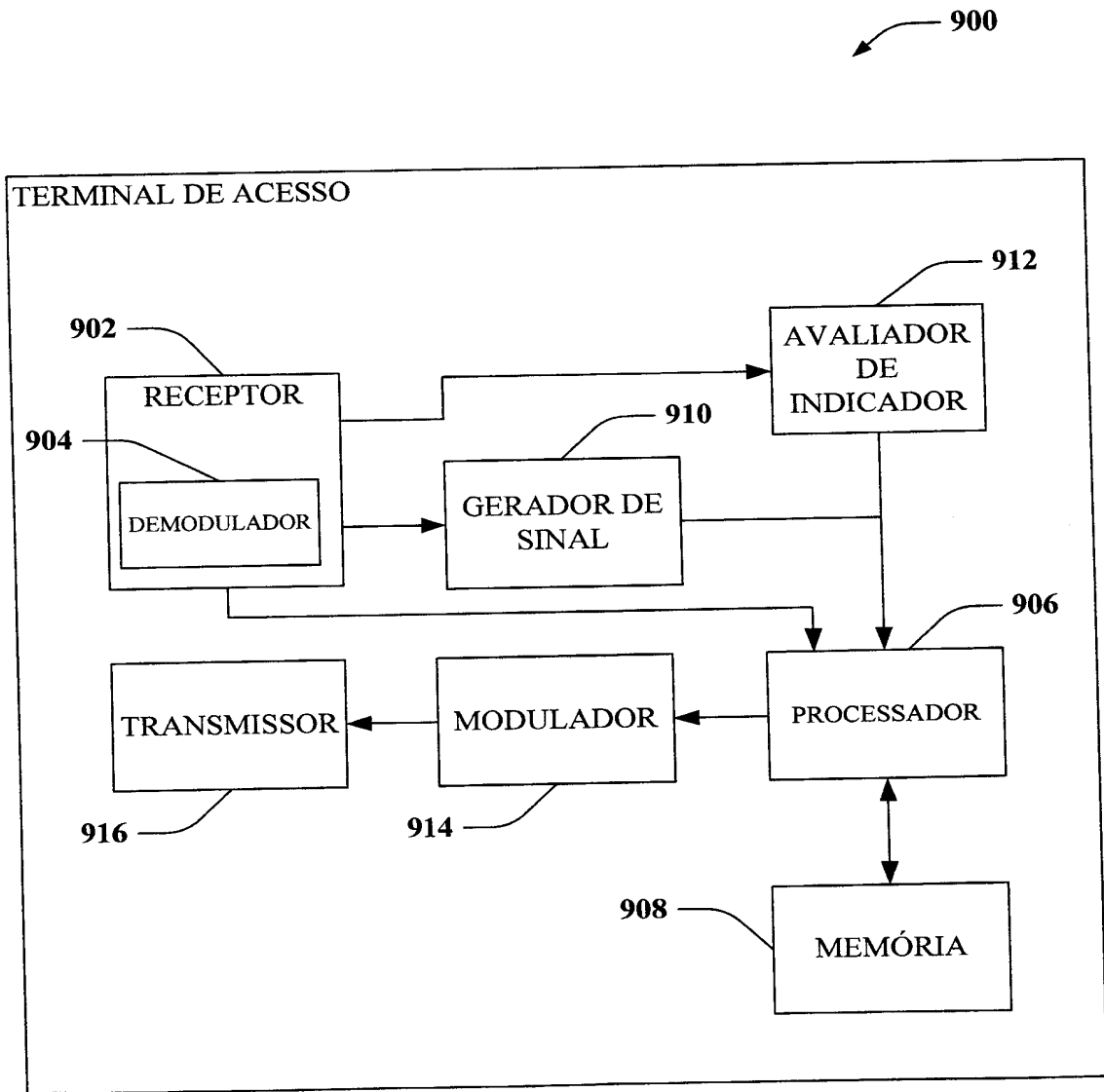


FIG. 9

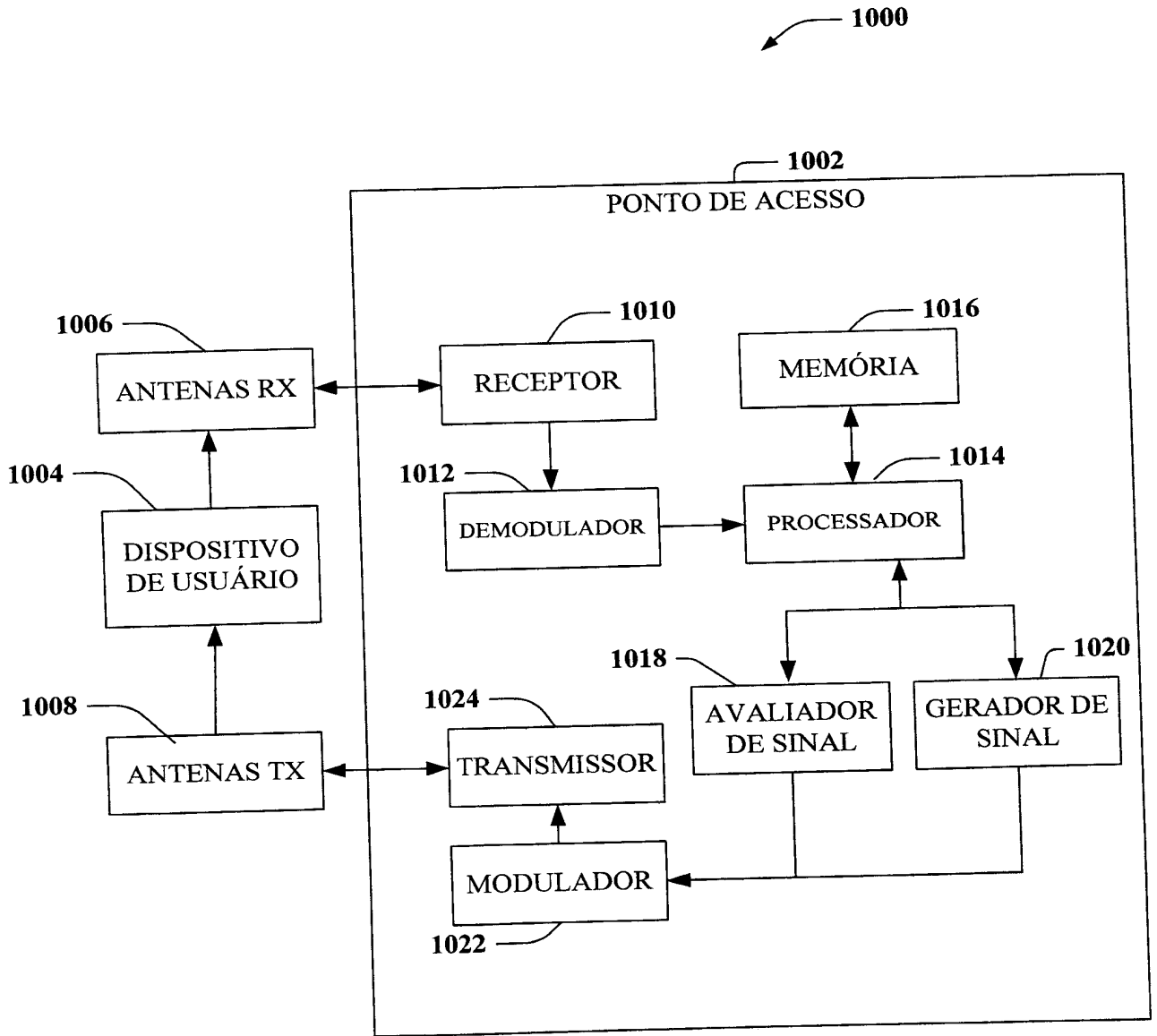


FIG. 10

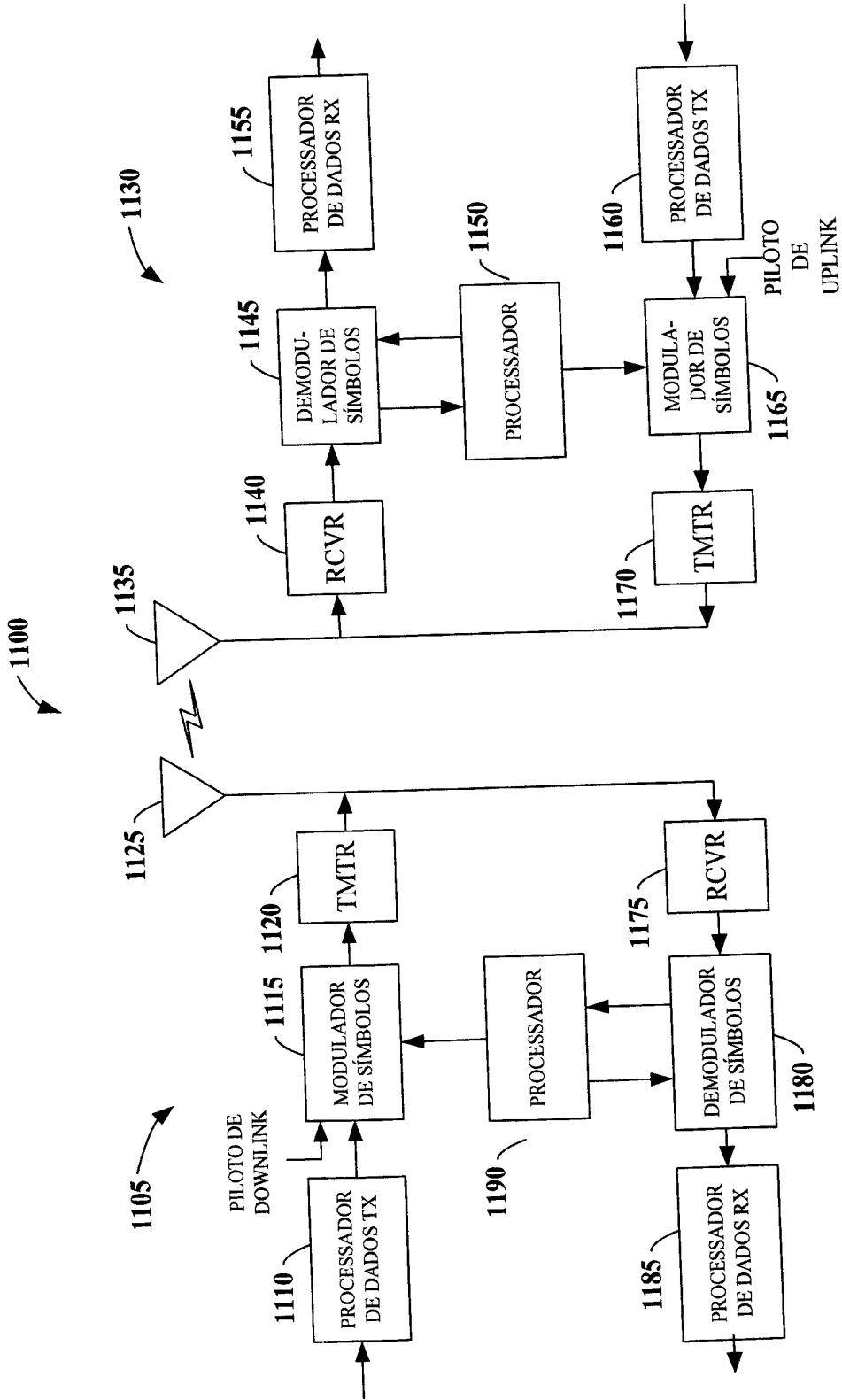


FIG. 11

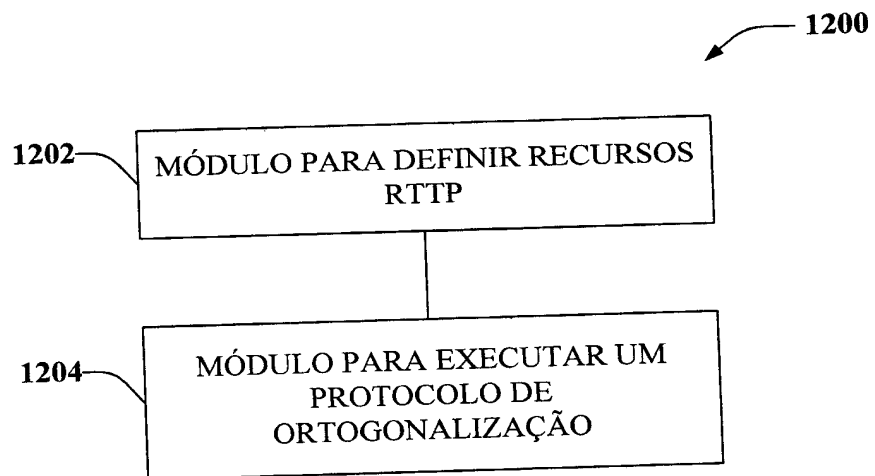


FIG. 12

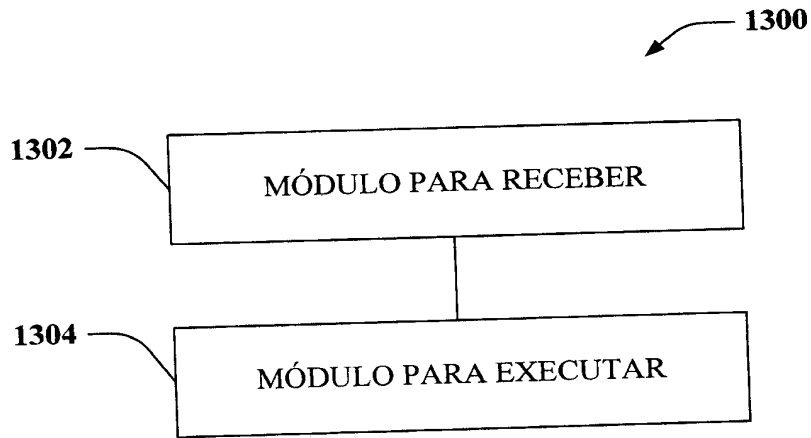


FIG. 13

RESUMO

"ESQUEMA DE TRANSMISSÃO ROBUSTO PARA REDES SEM FIO"

São descritos sistemas e métodos que facilitam atribuir uma forma predefinida, na qual transmissões interferentes podem ser ortogonalizadas completamente ou parcialmente, assim como períodos de tempo de transmissão durante os quais o(s) protocolo(s) de ortogonalização pode(m) ser empregado(s). Dependendo de condições de interferência, reutilização de recursos flexível pode ser implementada para mitigar interferência sem taxar indevidamente recursos. O tema da inovação pode ser empregado, por exemplo, em um ambiente de comunicação ad hoc ou não-planejado/semi-planejado.