



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0817122-0 B1**



**(22) Data do Depósito:** 19/09/2008

**(45) Data de Concessão:** 04/02/2020

---

**(54) Título:** GERENCIAMENTO DE INTERFERÊNCIA UTILIZANDO PERFIS DE POTÊNCIA E ATENUAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** H04W 52/36; H04W 28/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 03/10/2007 US 60/977,294; 17/09/2008 US 12/212,612; 21/09/2007 US 60/974,428; 21/09/2007 US 60/974,449; 24/09/2007 US 60/974,794.

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** MEHMET YAVUZ; PETER J. BLACK; SANJIV NANDA.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2008077120 de 19/09/2008

**(87) Publicação PCT:** WO 2009/039443 de 26/03/2009

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 19/03/2010

**(57) Resumo:** GERENCIAMENTO DE INTERFERÊNCIA UTILIZANDO PERFIS DE POTÊNCIA E ATENUAÇÃO A interferência que ocorre durante a comunicação sem fio pode ser gerenciada através do uso de reutilização fracional e outras técnicas. Em algumas modalidades, a reutilização fracional pode estar relacionada a entrelaçamentos HARQ, a partes de uma partição de tempo / timeslot, ao espectro de frequências e aos códigos de espalhamento. A interferência pode ser gerenciada através do uso de um perfil de potência de transmissão e/ou um perfil de atenuação. A interferência pode também ser gerenciada através do uso de técnicas relacionadas ao gerenciamento de potência.

**"GERENCIAMENTO DE INTERFERÊNCIA UTILIZANDO PERFIS DE  
POTÊNCIA E ATENUAÇÃO"**

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção é de modo geral relacionada à comunicação sem fio e mais especificamente, porém não exclusivamente, à melhoria do desempenho de comunicação.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR

[0002] Os sistemas de rádio comunicação ou comunicação sem fio estão amplamente implementados para prover vários tipos de comunicação (por exemplo, voz, dados, serviços multimídia, etc.) para múltiplos usuários. À medida que cresce rapidamente a demanda por serviços de dados multimídia e de taxa elevada, surge um desafio pela implementação de sistemas de comunicação eficientes e confiáveis com melhor desempenho.

[0003] Para suplementar as estações base de uma rede de telefonia móvel convencional, podem ser implantadas estações base de pequena área de cobertura (por exemplo na residência de um usuário) para prover uma cobertura sem fio mais confiável em ambientes internos para unidades móveis. Tais estações base de pequena cobertura são de um modo geral conhecidas como estações base de ponto de acesso, Nós B domésticos ou residenciais, ou células FEMTO. Tipicamente, tais estações base de pequena área de cobertura estão conectadas à Internet e à rede do operador celular através de um roteador DSL ou de um modem por cabos.

[0004] Dado que a cobertura de rádio frequência (RF) das estações base de pequena área de cobertura pode não estar otimizada pelo operador do serviço celular e que a implementação de tais estações base pode ser ad-hoc, podem surgir problemas de interferência de RF. Ademais, o repasse suave pode não ser suportado para as estações base de

pequena área de cobertura. Dessa forma, existe uma demanda por um melhor gerenciamento de interferência para as redes sem fio.

#### RESUMO DA INVENÇÃO

[0005] Segue-se um resumo de modalidades exemplares da invenção. Deve ficar claro que qualquer referência ao termo modalidade ou aspecto pode se referir a uma ou mais modalidades da invenção.

[0006] A invenção está relacionada em algumas modalidades ao gerenciamento da interferência através de técnicas de reutilização fracional ou parcial. Como exemplo, em algumas modalidades, a reutilização fracional pode envolver o uso de uma parte de um conjunto de entrelaçamentos alocados de retransmissão automática híbrida (HARQ) para o tráfego de uplink ou o tráfego de downlink. Em algumas modalidades, a reutilização fracional pode envolver o uso de uma parte de uma partição de tempo alocada para o tráfego de uplink ou para o tráfego de downlink. Em algumas modalidades, a reutilização fracional pode envolver o uso de uma parte de um espectro de frequências alocado para o tráfego de uplink ou para o tráfego de downlink. Em algumas modalidades, a reutilização fracional pode envolver o uso de uma parte de um conjunto de códigos de espalhamento (por exemplo, SF16) alocado para o tráfego de uplink ou para o tráfego de downlink. Em algumas modalidades, tais partes podem ser definidas e designadas de tal forma que nós vizinhos utilizem recursos não sobrepostos. Em algumas modalidades, a definição e designação de tais partes podem estar baseadas em realimentação / realimentação relacionada à interferência.

[0007] A invenção está relacionada em algumas modalidades ao gerenciamento da interferência através do uso de técnicas relacionadas ao gerenciamento de potência.

Como exemplo, em algumas modalidades, a potência de transmissão de um terminal de acesso pode ser controlada para reduzir a interferência em um ponto de acesso não associado. Em algumas modalidades, um valor de ruído ou atenuação de recepção de um ponto de acesso são controlados com base na força de sinal recebida associada a sinais provenientes de um ou mais terminais de acesso.

[0008] Em algumas modalidades, a invenção está relacionada ao gerenciamento da interferência através do uso de um perfil de potência de transmissão e/ou um perfil de atenuação. Como exemplo, a potência de transmissão de downlink ou a continuação do receptor de uplink podem ser variadas dinamicamente em um nó em função do tempo. Neste caso, diferentes nós podem utilizar diferentes fases do perfil para reduzir a interferência entre os nós. Em algumas modalidades, o perfil pode ser definido com base em realimentação relacionada à interferência.

#### BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0009] Estas e outras modalidades exemplares da invenção serão descritas na descrição detalhada e nas reivindicações que se seguem e pelos desenhos anexos, nos quais:

[0010] A Figura 1 é um diagrama de blocos simplificado de várias modalidades exemplares de um sistema de comunicação.

[0011] A Figura 2 é um diagrama de blocos simplificado ilustrando várias modalidades exemplares de componentes em um sistema de comunicação exemplar.

[0012] A Figura 3 é um fluxograma de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência.

[0013] A Figura 4 é um fluxograma de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para

gerenciar a interferência através do uso de reutilização fracional baseada em entrelaçamentos HARQ.

[0014] A Figura 5 é um fluxograma de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do uso de um perfil de potência de transmissão.

[0015] A Figura 6 é um diagrama simplificado ilustrando vários aspectos de um perfil de potência de transmissão exemplar.

[0016] A Figura 7 é um fluxograma de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do uso de um perfil de atenuação de recepção.

[0017] A Figura 8 é um diagrama simplificado que ilustra várias modalidades de um perfil de atenuação de recepção exemplar.

[0018] As Figuras 9 e 10 são fluxogramas de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do uso de reutilização fracional baseada em partições de tempo.

[0019] As Figuras 11 e 12 são fluxogramas de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do uso de reutilização fracional baseada em espectro de frequências.

[0020] As Figuras 13 e 14 são fluxogramas de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do uso de reutilização fracional baseada em códigos de espalhamento.

[0021] A Figura 15 é um fluxograma de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do uso de controle de potência de transmissão.

[0022] A Figura 16 é um diagrama simplificado ilustrando vários aspectos de uma função de controle de potência exemplar.

[0023] A Figura 17 é um fluxograma de várias modalidades exemplares de operações que podem ser efetuadas para gerenciar a interferência através do ajuste dinâmico de um fator de atenuação.

[0024] A Figura 18 é um diagrama simplificado de um sistema de comunicação sem fio.

[0025] A Figura 19 é um diagrama simplificado de um sistema de comunicação sem fio incluindo nós FEMTO.

[0026] A Figura 20 é um diagrama simplificado ilustrando áreas de cobertura para comunicação sem fio.

[0027] A Figura 21 é um diagrama de blocos simplificado de várias modalidades exemplares de componentes de comunicação.

[0028] As Figuras 22 a 30 são diagramas de blocos simplificados de várias modalidades exemplares de equipamentos configurados para gerenciar a interferência tal como aqui descrito.

[0029] De acordo com a prática comum, as diversas características ilustradas nos desenhos podem não estar em escala. Assim sendo, as dimensões dos diversos detalhes podem estar arbitrariamente expandidas ou reduzidas para maior clareza. Além disso, alguns dos desenhos podem estar simplificados para maior clareza; portanto, os desenhos podem não representar todos os componentes de um dado equipamento (por exemplo, um dispositivo) ou método. Finalmente, referências numéricas similares podem ser usadas para denotar características ou recursos semelhantes por todo o relatório descritivo e figuras.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0030] Várias modalidades da invenção serão descritas mais adiante. Deve ficar claro que os presentes ensinamentos podem ser incorporados em uma ampla diversidade de formas e que qualquer estrutura, função, ou ambas, específicas aqui descritas são meramente representativas. Com base nos presentes ensinamentos, os técnicos na área devem notar que uma modalidade aqui descrita pode ser implementada independentemente de quaisquer outras modalidades e que duas ou mais de tais modalidades podem ser combinadas de diversas formas. Como exemplo, um equipamento pode ser implementado, ou um método praticado, usando-se qualquer número das modalidades aqui descritas. Além disso, tal equipamento pode ser implementado, ou tal método praticado, usando outras estruturas, funcionalidades, ou estruturas e funcionalidades, além de, ou diferente de, uma ou mais das modalidades aqui descritas. Ademais, uma modalidade pode constituir pelo menos um elemento de uma reivindicação.

[0031] A Figura 1 ilustra modalidades exemplares de um sistema de comunicação 100 em que nós distribuídos (por exemplo, os pontos de acesso 102, 104 e 106) proporcionam conectividade sem fio para outros nós (por exemplo, os terminais de acesso 108, 110 e 112) que podem estar instalados em, ou que podem se movimentar por, uma área geográfica associada. Em algumas modalidades, os pontos de acesso 102, 104 e 106 podem se comunicar com um ou mais nós de rede (por exemplo, um controlador de rede centralizado, tal como o nó de rede 114) para facilitar a conectividade de rede de área ampla.

[0032] Um ponto de acesso tal como o ponto de acesso 104 pode estar restringido pelo fato de que somente certos terminais de acesso (por exemplo, o terminal de acesso 110)

podem acessar o ponto de acesso, ou o ponto de acesso pode estar restringido de alguma outra maneira. Em tal caso, um ponto de acesso restrito e/ou seus terminais de acesso associados (por exemplo, o terminal de acesso 110) podem interferir com outros nós no sistema 100, tais como, por exemplo, um ponto de acesso não restrito (por exemplo, o macro ponto de acesso 102), seus terminais de acesso associados (por exemplo, o terminal de acesso 108), outro ponto de acesso restrito (por exemplo, o ponto de acesso 106) ou seus terminais de acesso associados (por exemplo, o terminal de acesso 112). Como exemplo, o ponto de acesso mais próximo a um dado terminal de acesso pode não ser o ponto de acesso servidor para tal terminal de acesso. Consequentemente, as transmissões por tal terminal de acesso podem interferir com a recepção no terminal de acesso. Como será aqui descrito, podem ser empregadas técnicas tais como reutilização fracional, controle de potência e outras para reduzir a interferência.

[0033] Operações exemplares de um sistema tal como o sistema 100 serão descritas em maiores detalhes com referência ao fluxograma da Figura 2. Para maior conveniência, as operações da Figura 2 (ou quaisquer outras operações aqui descritas ou ensinadas) podem ser descritas como sendo efetuadas por componentes específicos (por exemplo, os componentes do sistema 100 e/ou os componentes de um sistema 300, tal como apresentado na Figura 3). No entanto, deve ficar claro que tais operações podem ser efetuadas por outros tipos de componentes e usando um número diferente de componentes. Deve também ser notado que uma ou mais das operações aqui descritas podem não ser empregadas em uma dada implementação.

[0034] Com a finalidade de ilustração, a descrição que se segue é apresentada no contexto de um nó de rede, um

ponto de acesso e um terminal de acesso que se comunicam uns com os outros. No entanto, deve ficar claro que o que é aqui descrito pode ser aplicado a outros tipos de equipamentos, ou equipamentos que podem ser designados pelo uso de outra terminologia.

[0035] A Figura 3 ilustra vários componentes exemplares que podem ser incorporados ao nó de rede 114 (por exemplo, um controlador de rede de rádio), ao ponto de acesso 104 e ao terminal de acesso 110, de acordo com os presentes ensinamentos. Deve ficar claro que os componentes ilustrados para um de tais nós pode também ser incorporado a outros nós no sistema 100.

[0036] O nó de rede 114, o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110, incluem os transceptores 302, 304 e 306, respectivamente, para a comunicação uns com os outros e com outros nós. O transceptor 302 inclui um transmissor 308 para envio de sinais e um receptor 310 para recepção de sinais. O transceptor 304 inclui um transmissor 312 para transmissão de sinais e um receptor 314 para recepção de sinais. O transceptor 306 inclui um transmissor 316 para transmissão de sinais e um receptor 318 para recepção de sinais.

[0037] Em uma implementação típica, o ponto de acesso 104 se comunica com o terminal de acesso 110 através de um ou mais links de comunicação sem fio e o ponto de acesso 104 se comunica com o nó de rede 114 através de um canal de transporte de retorno. Deve ser notado que podem ser empregados links sem fio ou por cabos entre tais nós ou outros nas diferentes implementações. Assim sendo, os transceptores 302, 304 e 306 podem incluir componentes de comunicação sem fio e/ou por cabo.

[0038] O nó de rede 114, o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110 incluem também vários outros

componentes que podem ser usados em conjunto com o gerenciamento de interferência tal como aqui descrito. Como exemplo, o nó de rede 114, o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110 pode incluir os controladores de interferência 320, 322 e 324, respectivamente, para reduzir a interferência e para prover outras funcionalidades correlacionadas, tal como aqui descrito. Os controladores de interferência 320, 322 e 324 podem incluir um ou mais componentes para efetuar tipos específicos de gerenciamento de interferência. O nó de rede 114, o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110 podem incluir os controladores de comunicação 326, 328 e 330, respectivamente, para gerenciar as comunicações com outros nós e para prover outras funcionalidades correlacionadas tal como aqui descrito. O nó de rede 114, o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110 podem incluir os controladores de temporização 332, 334 e 336, respectivamente, para gerenciar as comunicações com outros nós e para prover outras funcionalidades correlacionadas tal como aqui descrito. Os outros componentes ilustrados na Figura 3 serão comentados na descrição que se segue.

[0039] Apenas com o propósito de ilustração, os controladores de interferência 320 e 322 são representados como incluindo vários componentes de controlador. No entanto, na prática, uma dada implementação pode não empregar todos estes componentes. Neste caso, um componente controlador de HARQ 338 ou 340 pode prover funcionalidades relacionadas a operações de entrelaçamentos de HARQ tal como aqui descrito. Um componente controle de perfil 342 ou 344 pode prover funcionalidades relacionadas às operações de atenuação de recepção ou perfil de potência de transmissão tal como aqui descritas. Um componente controlador de partição de tempo 346 ou 348 pode prover

funcionalidades relacionadas a operações de parte de partições de tempo tal como aqui descritas. Um componente controlador de máscara espectral 350 ou 352 pode prover funcionalidades relacionadas a operações de máscara espectral tal como aqui descritas. Um componente controlador de código de espalhamento 354 ou 356 pode prover funcionalidades relacionadas a operações de códigos de espalhamento tal como aqui descritas. Um componente controlador de potência de transmissão 358 ou 360 pode prover funcionalidades relacionadas a operações de potência de transmissão tal como aqui descritas. Um componente controlador de fator de atenuação 362 ou 364 pode prover funcionalidades relacionadas a operações de fator de atenuação tal como aqui descritas.

[0040] A Figura 2 ilustra como o nó de rede 114, o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110 podem interagir uns com os outros para prover gerenciamento de interferência (por exemplo, redução da interferência). Em algumas modalidades, tais operações podem ser empregadas em um uplink e/ou um downlink para reduzir a interferência. De um modo geral, uma ou mais das técnicas descritas pela Figura 2 podem ser empregadas nas implementações mais específicas que serão descritas com referência às Figuras 4 a 18 mais adiante. Portanto, com o propósito de maior clareza, as descrições das implementações mais específicas podem não descrever tais técnicas novamente em detalhes.

[0041] Tal como representado pelo bloco 202, o nó de rede 114 (por exemplo, o controlador de interferência 320) pode opcionalmente definir um ou mais parâmetros de gerenciamento de interferência para o ponto de acesso 104 e/ou para o terminal de acesso 110. Tais parâmetros podem assumir várias formas. Como exemplo, em algumas implementações, o nó de rede 114 pode definir parâmetros de

reutilização fracional para reduzir a interferência sobre um uplink e/ou um downlink. Como foi acima mencionado, tal reutilização fracional pode envolver um ou mais entrelaçamentos de HARQ, punção / inserção, o espectro de frequências, ou códigos de espalhamento. Em algumas modalidades, o nó de rede 114 pode definir outros tipos de informações de gerenciamento de interferência, tais como, por exemplo, parâmetros de potência de transmissão e parâmetros de atenuação de recepção. Exemplos de tais serão descritos em maiores detalhes mais adiante com referência às Figuras 4 a 18.

[0042] Em algumas modalidades, a definição de parâmetros de interferência pode envolver a determinação de como alocar um ou mais recursos. Como exemplo, as operações do bloco 402 podem envolver a definição de como um recurso alocado (por exemplo, um espectro de frequências, etc.) pode ser dividido para uso fracional. Além disso, a definição de parâmetros de reutilização de frações pode envolver a determinação de quanto do recurso alocado (por exemplo, quantos entrelaçamentos de HARQ, etc.) pode ser usado por qualquer um dentre um conjunto de pontos de acesso (por exemplo, pontos de acesso restritos). A definição dos parâmetros de reutilização de frações pode também envolver a determinação de quanto do recurso pode ser usado por um conjunto de pontos de acesso (por exemplo, pontos de acesso restritos).

[0043] Em algumas modalidades, o nó de rede 114 pode definir um parâmetro com base em informações recebidas que indica se pode existir interferência em um uplink ou um downlink e, se for o caso, o grau ou extensão de tal interferência. Tais informações podem ser recebidas a partir de vários nós no sistema (por exemplo, pontos de acesso e/ou terminais de acesso) e de diversas formas (por

exemplo, através de um canal de transporte de retorno, pelo ar e assim por diante).

[0044] Como exemplo, em alguns casos um ou mais pontos de acesso (por exemplo, o ponto de acesso 104) pode monitorar um uplink e/ou um downlink e enviar uma indicação da interferência detectada sobre o uplink e/ou downlink para o nó de rede 114 (por exemplo de forma repetida, ou quando requisitado). Como exemplo do primeiro caso, o ponto de acesso 104 pode calcular a força dos sinais que ele recebe a partir de terminais de acesso próximos que não estão associados ao (isto é, servidos pelo) ponto de acesso 104 (por exemplo, os terminais de acesso 108 e 112) e reportar isto para o nó de rede 114.

[0045] Em alguns casos, cada um dos pontos de acesso no sistema pode gerar uma indicação de carga quando eles estão experimentando carga relativamente elevada. Tal indicação pode assumir a forma, por exemplo, de um bit "ocupado" no 1xEV-DO, um canal de concessão relativa (RGCH) no 3GPP, ou alguma outra forma adequada. Em uma situação convencional, um ponto de acesso pode enviar tais informações para seu terminal de acesso associado através de um downlink. No entanto, tais informações podem também ser enviadas para o nó de rede 114 (por exemplo, através do canal de transporte de retorno).

[0046] Em alguns casos, um ou mais terminais de acesso (por exemplo, o terminal de acesso 110) pode monitorar os sinais de downlink e prover informações com base em tal monitoramento. O terminal de acesso 110 pode enviar tais informações para o ponto de acesso 104 (o qual pode, por exemplo, repassar as informações para o nó de rede 114) ou para o nó de rede 114 (através do ponto de acesso 104). Outros terminais de acesso no sistema podem enviar informações para o nó de rede 114 de forma similar.

[0047] Em alguns casos, o terminal de acesso 110 pode gerar relatórios de medição (por exemplo, de forma repetida). Em algumas modalidades, tal relatório de medição pode indicar de quais pontos de acesso o terminal de acesso 110 está recebendo sinais, uma indicação de força de sinal recebido associada aos sinais provenientes de cada ponto de acesso (por exemplo,  $E_c/I_o$ ), a perda em trajetória para cada um dos pontos de acesso, ou algum outro tipo adequado de informações. Em alguns casos, um relatório de medição pode incluir informações relacionadas a quaisquer indicações de carga que o terminal de acesso 110 recebeu através de um downlink.

[0048] O nó de rede 114 pode então usar as informações provenientes de um ou mais relatórios de medição para determinar se o ponto de acesso 104 e/ou o terminal de acesso 110 estão relativamente próximos a outro nó (por exemplo, outro ponto de acesso ou terminal de acesso). Além disso, o nó de rede 114 pode usar tais informações para determinar se qualquer de tais nós interfere com qualquer outro dos nós. Como exemplo, o nó de rede 114 pode determinar a força de sinal recebido em um nó com base na potência de transmissão de um nó que transmitiu os sinais e na perda em trajetória entre tais nós.

[0049] Em alguns casos, o terminal de acesso 110 pode gerar informações que são indicativas da razão de sinal para ruído (por exemplo, a razão de sinal para ruído mais interferência - SNIR) em um downlink. Tais informações podem incluir, por exemplo, um CQI - indicador de qualidade de canal, uma indicação de controle de taxa de dados (DRC), ou alguma outra informação adequada. Em alguns casos, tais informações podem ser enviadas para o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 104 pode repassar tais informações para o nó de rede 114 para uso em operações de gerenciamento de

interferência. Em algumas modalidades, o nó de rede 114 pode usar tais informações para determinar se existe interferência sobre um downlink, ou para determinar se a interferência no downlink está aumentando ou diminuindo.

[0050] Como será descrito em maiores detalhes mais adiante, em alguns casos as informações relacionadas à interferência podem ser usadas para determinar como implementar a reutilização fracional para reduzir a interferência. Como exemplo, o CQI ou outras informações adequadas podem ser recebidas em uma base por entrelaçamento de HARQ, pelo que pode ser determinado quais entrelaçamentos de HARQ estão associados ao nível mais baixo de interferência. Uma técnica similar pode ser empregada para outras técnicas de reutilização fracional.

[0051] Deve ser notado que o nó de rede 114 pode definir parâmetros de várias outras maneiras. Como exemplo, em alguns casos o nó de rede 114 pode selecionar aleatoriamente um ou mais parâmetros.

[0052] Tal como representado pelo bloco 204, o nó de rede 114 (por exemplo, o controlador de comunicação 326) envia os parâmetros de gerenciamento de interferência definidos para o ponto de acesso 104. Como será descrito mais adiante, em alguns casos o ponto de acesso 104 usa tais parâmetros e em alguns casos o ponto de acesso 104 repassa tais parâmetros para o terminal de acesso 110.

[0053] Em alguns casos, o nó de rede 114 pode gerenciar a interferência no sistema por definição dos parâmetros de gerenciamento de interferência a serem usados por dois ou mais nós (por exemplo, pontos de acesso e/ou terminais de acesso) no sistema. Como exemplo, no caso de um esquema de reutilização fracional, o nó de rede 114 pode enviar diferentes (por exemplo, mutuamente excludentes) parâmetros de gerenciamento de interferência para pontos de acesso

vizinhos (por exemplo, pontos de acesso que estão próximos o suficiente para interferir potencialmente um com o outro). Como um exemplo específico, o nó de rede 114 pode designar um primeiro entrelaçamento de HARQ para o ponto de acesso 104 e designar um segundo entrelaçamento de HARQ para o ponto de acesso 106. Dessa forma, a comunicação em um ponto de acesso restrito pode não interferir substancialmente com a comunicação no outro ponto de acesso restrito. Técnicas similares podem ser empregadas para outros esquemas de reutilização fracional e para terminais de acesso no sistema.

[0054] Tal como representado pelo bloco 206, o ponto de acesso 104 (por exemplo, o controlador de interferência 322) determina parâmetros de gerenciamento de interferência que ele pode usar ou enviar para o terminal de acesso 110. Nos casos em que o nó de rede 114 define os parâmetros de gerenciamento de interferência para o ponto de acesso 104, tal operação de determinação pode simplesmente envolver a recepção dos parâmetros especificados e/ou a recuperação dos parâmetros especificados (por exemplo, a partir de uma memória de dados).

[0055] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 determina os parâmetros de gerenciamento de interferência por si só. Tais parâmetros podem ser similares àqueles acima descritos com referência ao bloco 202. Além disso, em alguns casos tais parâmetros podem ser determinados de maneira similar àquela acima descrita no bloco 202. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode receber informações (por exemplo, relatórios de medição, CQI, DRC) provenientes do terminal de acesso 110. Além disso, o ponto de acesso 104 pode monitorar um uplink e/ou downlink para determinar a interferência sobre tal link. O ponto de acesso 104 pode também selecionar aleatoriamente um parâmetro.

[0056] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar um parâmetro de gerenciamento de interferência. Como exemplo, em alguns casos o ponto de acesso 104 pode se comunicar com o ponto de acesso 106 para determinar quais parâmetros estão sendo usados pelo ponto de acesso 106 (e desse modo seleciona diferentes parâmetros), ou para negociar o uso de diferentes (por exemplo, mutuamente excludentes) parâmetros. Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode determinar se ele pode interferir com outro nó (por exemplo, com base em realimentação de CQI que indique que outro nó está usando um recurso) e, se for este o caso, definir seus parâmetros de gerenciamento de interferência de modo a reduzir tal interferência potencial.

[0057] Tal como representado pelo bloco 208, o ponto de acesso 104 (por exemplo, o controlador de comunicação 328) pode enviar parâmetros de gerenciamento de interferência ou outras informações correlacionadas para o terminal de acesso 110. Como exemplo, em alguns casos tais informações podem indicar como deve ser implementada a reutilização fracional (por exemplo, quais entrelaçamentos de HARQ devem ser usados, qual máscara espectral deve ser usada, etc.) em um uplink ou downlink entre o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110. Em alguns casos tais informações podem estar relacionadas ao controle de potência (por exemplo, especificar a potência de transmissão de uplink).

[0058] Tal como representado pelos blocos 210 e 212, o ponto de acesso 104 pode portanto transmitir para o terminal de acesso 110 através do downlink, ou o terminal de acesso 110 pode transmitir para o ponto de acesso 104 através do uplink. Neste caso, o ponto de acesso 104 pode usar seus parâmetros de gerenciamento de interferência para transmitir através do downlink e/ou receber através do

uplink. De forma similar, o terminal de acesso 110 pode levar tais parâmetros de gerenciamento de interferência em consideração ao receber através do downlink ou transmitir através do uplink.

[0059] Em algumas modalidades, o terminal de acesso 110 (por exemplo, o controlador de interferência 306) pode definir um ou mais parâmetros de gerenciamento de interferência. Tais parâmetros podem ser usados pelo terminal de acesso 110 e/ou enviados (por exemplo, pelo controlador de comunicação 330) para o ponto de acesso 104 (por exemplo, para uso durante as operações de uplink).

[0060] Fazendo agora referência à Figura 4, serão descritas em maiores detalhes as operações relacionadas ao uso de um esquema de reutilização fracional empregando entrelaçamentos de HARQ através de um uplink ou um downlink. Em algumas modalidades, o sistema 100 pode empregar multiplexação por divisão de tempo pelo que as informações podem ser transmitidas através de uma ou mais partições de tempo definidas. Tais partições de tempo podem assumir várias formas e/ou ser designadas pelo uso de várias terminologias. Como exemplo, em várias implementações uma partição de tempo pode estar relacionada a, ou ser designada como, um quadro, um sub-quadro, uma partição / slot, um intervalo de tempo de transmissão (TTI), um entrelaçamento de HARQ e assim por diante. Como exemplo, um número predeterminado de partições de tempo (por exemplo, TTI) 1 a 16 pode ser monitorado e usado para a transmissão de downlink. Um esquema similar pode ser usado para a transmissão de uplink.

[0061] Com base no tráfego e nos níveis de interferência associados nas partições monitoradas, e com base na aplicação de um ou mais dos esquemas aqui descritos, a transmissão de uplink ou downlink pode ser limitada a um

número definido de partições  $N$ , em que  $N = 8$  por exemplo, menor que o número total de partições  $M$ , em que  $M = 16$  por exemplo. Em algumas modalidades, tal esquema de reutilização fracional pode utilizar entrelaçamentos de HARQ.

[0062] Em um sistema 1xEV-DO convencional, cada processo de HARQ pode ser designado, por exemplo, a cada quarto sub-quadro, de tal forma que as retransmissões de HARQ de uma transmissão original no sub-quadro " $n$ " sejam efetuadas nas partições  $(n+4)$ ,  $(n+8)$ ,  $(n+12)$ , etc. Como um exemplo específico, ao entrelaçamento de HARQ 1 podem ser designados os sub-quadros 1, 5, 9 e assim por diante. Caso uma transmissão de dados original para o entrelaçamento de HARQ 1 durante o sub-quadro 1 seja mal sucedida, um sinal de confirmação negativa (NAK) pode ser enviado através de um link complementar (por exemplo, um uplink no caso de uma transmissão HARQ de downlink). Os dados podem então ser retransmitidos durante o sub-quadro 5 do mesmo entrelaçamento HARQ 1 e, quando de uma transmissão bem sucedida, um sinal de confirmação (ACK - acknowledgement) é recebido (por exemplo, através de um uplink). Operações similares podem ser efetuadas por outros processos HARQ através dos outros entrelaçamentos HARQ 2, 3 e 4.

[0063] Em algumas modalidades, um esquema de reutilização fracional pode utilizar entrelaçamentos HARQ para configurar nós vizinhos (por exemplo, pontos de acesso e/ou terminais de acesso) para transmitir em momentos diferentes. Como exemplo, um primeiro ponto de acesso pode transmitir durante os entrelaçamentos HARQ 1 e 2, enquanto um segundo ponto de acesso transmite durante os entrelaçamentos HARQ 3 e 4. Como resultado, a interferência que poderia de outra forma ocorrer entre os nós pode ser reduzida.

[0064] Tal como representado pelo bloco 402 da Figura 4, o nó de rede 114 (por exemplo, um componente de controle de HARQ 338 do controlador de interferência 320) determina quantos entrelaçamentos HARQ podem ser usados por cada ponto de acesso (por exemplo, em um conjunto de pontos de acesso restritos). Como exemplo, pode ser determinado um número definido "N" de entrelaçamentos HARQ menor que o número total "M" de entrelaçamentos HARQ alocados para o conjunto com base em realimentação relacionada à interferência proveniente de um ou mais pontos de acesso e/ou terminais de acesso no sistema (por exemplo, tal como acima descrito com referência à Figura 2). Dessa forma, em qualquer dado momento, o número N de entrelaçamentos HARQ de downlink (ou uplink) dentre o número total M de entrelaçamentos HARQ pode ser definido com base na atividade de downlink (ou uplink) de nós vizinhos nos M entrelaçamentos HARQ.

[0065] N pode ser um valor fixo ou definido de forma dinâmica. Em um caso em que  $M = 4$ , N pode ser dinamicamente ajustado entre um valor mínimo  $N_{min}$  maior que zero e um valor máximo  $N_{max}$  menor que 4. Em alguns casos o valor N pode ser determinado aleatoriamente. No entanto, tipicamente, o valor N pode ser selecionado em um esforço para reduzir de forma mais eficaz a interferência entre os nós no sistema. A determinação do valor N pode ser baseada em vários critérios.

[0066] Como exemplo, um critério pode estar relacionado a como os pontos de acesso estão implementados ou instalados no sistema (por exemplo, o número total de pontos de acesso, a densidade de pontos de acesso dentro de uma dada área, a proximidade relativa dos pontos de acesso e assim por diante). Neste caso, se existe um grande número de nós que estão próximos uns aos outros, pode ser usado um

menor valor de N de forma que seja menor a probabilidade de nós vizinhos usarem os mesmos entrelaçamentos HARQ. Ao contrário, caso haja um pequeno número de nós no sistema, pode ser definido um maior valor de N para melhorar o desempenho de comunicação (por exemplo, a capacidade de transmissão).

[0067] Outro critério pode estar relacionado ao tráfego (por exemplo, a quantidade de tráfego, os tipos de tráfego, as exigências de qualidade de serviço do tráfego) operado pelos pontos de acesso. Como exemplo, alguns tipos de tráfego podem ser mais sensíveis à interferência do que outros. Em tal caso, pode ser usado um menor valor de N. Ademais, alguns tipos de tráfego podem apresentar exigências de capacidade de transmissão mais estritas (porém uma menor sensibilidade à interferência), desse modo podendo ser usado um maior valor para N.

[0068] Em alguns casos, o nó de rede 114 pode definir o valor de N com base em informações relacionadas à interferência recebidas (por exemplo, tal como comentado com referência à Figura 2). Como exemplo, o número de pontos de acesso "ouvidos" por um dado terminal de acesso e a proximidade relativa dos pontos de acesso ao terminal de acesso podem ser determinados com base em relatórios de medição recebidos a partir do terminal de acesso. Dessa forma, o nó de rede 114 pode determinar se as transmissões em uma dada célula (por exemplo, por um ponto de acesso restrito ou seus terminais de acesso associados) podem interferir com uma célula vizinha e definir N apropriadamente.

[0069] O nó de rede 114 pode também definir N com base em informações de interferência recebidas a partir de um ou mais pontos de acesso (por exemplo, tal como comentado com referência à Figura 2). Como exemplo, caso os valores de

interferência sejam elevados, pode ser definido um menor valor de N. Dessa forma, o número de entrelaçamentos HARQ usados por um dado ponto de acesso pode ser reduzido, reduzindo desse modo a probabilidade de interferência sobre cada conjunto de N entrelaçamentos HARQ dentre o número total de entrelaçamentos HARQ M.

[0070] Tal como representado pelo bloco 404, em alguns casos o nó de rede 114 pode especificar entrelaçamentos HARQ específicos a serem usados por pontos de acesso específicos. Como exemplo, o nó de rede 114 pode determinar a quantidade de interferência que pode ser percebida em cada um dos M entrelaçamentos HARQ por um dado ponto de acesso e designar entrelaçamentos HARQ possuindo interferência mais baixa para tal ponto de acesso. Como um exemplo específico, o nó de rede 114 pode determinar que a transmissão de downlink pelo ponto de acesso 106 através dos dois entrelaçamentos HARQ (por exemplo, os entrelaçamentos 3 e 4) que ele está usando podem interferir com a recepção nos terminais de acesso associados ao ponto de acesso 104. Isto pode ser determinado, por exemplo, com base nas informações relacionadas à interferência no downlink que o nó de rede pode captar tal como aqui descrito. O nó de rede 114 pode então designar os entrelaçamentos HARQ 1 e 2 para uso pelo ponto de acesso 104.

[0071] Como foi acima mencionado, a determinação da interferência sobre cada entrelaçamento HARQ pode estar baseada em sinais recebidos pelo nó de rede 114. Como exemplo, a probabilidade de interferência entre nós pode ser determinada com base em um ou mais relatórios de medição recebidos a partir de um ou mais terminais de acesso tal como aqui descrito. Além disso, para o downlink, os terminais de acesso no sistema podem gerar informações

de indicador de qualidade de canal (CQI) ou controle de taxa de dados (DRC) para cada entrelaçamento HARQ (por exemplo, para cada TTI no 3GPP) e repassar tais informações para o nó de rede 114. Além disso, para o downlink, um terminal de acesso pode monitorar o downlink e prover informações relacionadas à interferência em uma base por entrelaçamento HARQ (por exemplo, por TTI). De forma similar, para o uplink, um terminal de acesso pode monitorar o uplink e prover informações relacionadas à interferência em uma base por entrelaçamento HARQ (por exemplo, por TTI). Em alguns casos (por exemplo, realimentação de DRC no 3GPP2), a realimentação proveniente de um terminal de acesso pode não prover uma resolução por entrelaçamento HARQ. Em tal caso, realimentação de ACK / NAK, ou algum outro tipo de realimentação, pode ser empregada para identificar um conjunto desejado de entrelaçamentos HARQ. Como outro exemplo, a taxa de dados de downlink pode ser ajustada em um dado entrelaçamento HARQ para determinar a taxa com que o terminal de acesso pode decodificar os dados com sucesso (por exemplo, com uma dada precisão). Com base na melhor taxa de dados determinada para cada entrelaçamento HARQ, pode ser presumido qual entrelaçamento HARQ irá prover o melhor desempenho para um dado ponto de acesso. Alternativamente, pode ser empregado um esquema de seleção de entrelaçamento HARQ (por exemplo, em que o nó de rede designa os entrelaçamentos HARQ para nós vizinhos, tal como aqui descrito).

[0072] Em algumas modalidades, a designação de entrelaçamentos HARQ específicos pelo nó de rede 114 pode depender de se o correspondente tráfego de uplink ou downlink é sincronizado. Tal sincronização pode ser conseguida, por exemplo, pelo uso de um ajuste tal como

Tau-DPCH (em que DPCH está relacionado a um canal físico dedicado / exclusivo), ou algum outro esquema adequado de sincronização.

[0073] Em algumas modalidades, o nó de rede 114 pode designar entrelaçamentos HARQ consecutivos para um dado ponto de acesso. Dessa forma, caso o tráfego de uplink ou downlink de diferentes nós não esteja sincronizado, pelo menos uma parte dos entrelaçamentos HARQ designados pode não estar sujeita a interferência. Como exemplo, caso os entrelaçamentos HARQ 1 a 4 sejam designados para um primeiro ponto de acesso e os entrelaçamentos HARQ 5 a 8 sejam designados para um segundo ponto de acesso, tais pontos de acesso não estarão sujeitos à interferência proveniente do outro ponto de acesso em pelo menos três dos entrelaçamentos HARQ, mesmo que a temporização dos pontos de acesso não esteja sincronizada.

[0074] Tal como representado pelo bloco 406, o nó de rede 114 envia a seguir os parâmetros de entrelaçamento HARQ que ele definiu para um ou mais pontos de acesso. Como exemplo, um nó de rede 114 pode enviar uma designação específica por nó para cada ponto de acesso, ou o nó de rede 114 pode enviar uma designação comum para todos os pontos de acesso em um conjunto de pontos de acesso.

[0075] Tal como representado pelo bloco 408, o ponto de acesso 104 (por exemplo, um componente de controle de HARQ 340 do controlador de interferência 322) determina os entrelaçamentos de HARQ que ele irá usar para a comunicação de uplink ou downlink. Neste caso, o ponto de acesso 104 terá recebido o valor N proveniente do nó de rede 114. Caso o nó de rede 114 tenha designado os entrelaçamentos HARQ a serem usados pelo ponto de acesso 104, este pode simplesmente usar tais entrelaçamentos HARQ. Em alguns

casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar um parâmetro aleatoriamente.

[0076] Caso os entrelaçamentos HARQ não tenham sido designados pelo nó de rede 114 ou selecionados aleatoriamente, o ponto de acesso 104 pode determinar quais N entrelaçamentos HARQ usar com base em critérios apropriados. Inicialmente tal determinação é portanto baseada no (por exemplo, restringida pelo) valor de N. Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode definir ou adaptar N (por exemplo, com base nos critérios acima descritos).

[0077] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar os entrelaçamentos HARQ associados à menor interferência. Neste caso, o ponto de acesso 104 pode determinar quais entrelaçamentos HARQ usar de maneira similar àquela acima descrita. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode receber informações (por exemplo, relatórios de medição, CQI, DRC) provenientes do terminal de acesso 110. Além disso, o ponto de acesso 104 pode monitorar um uplink e/ou downlink para determinar a interferência sobre tal link. Como exemplo, quando o ponto de acesso 104 está inativo ou em repouso, ele pode monitorar a interferência (carga) de uplink proveniente de fora da célula. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode selecionar os entrelaçamentos HARQ que propiciam um mínimo de interferência de fora da célula.

[0078] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar os entrelaçamentos HARQ que ele irá usar. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106 podem negociar o uso de diferentes (por exemplo, mutuamente excludentes) entrelaçamentos HARQ.

[0079] Tal como representado pelo bloco 410, o ponto de acesso 104 pode determinar um deslocamento de temporização

a usar para a comunicação de uplink ou downlink. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode monitorar continuamente um link durante um período de tempo para determinar aproximadamente quando um nó vizinho começa e termina suas transmissões. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode determinar (por exemplo, estimar) a temporização das partições de tempo do nó vizinho. O ponto de acesso pode então sincronizar a temporização de partição de tempo de seu uplink ou downlink àquela temporização. Em algumas modalidades, isto pode envolver a definição de um parâmetro de tau-DPCH.

[0080] Em alguns casos (por exemplo, no 3GPP), os pontos de acesso podem sincronizar suas temporizações (por exemplo, a temporização do HS-PDSCH) por alinhamento temporal de seus P-CCPCHS (canais físicos de controle comum primários). Tal sincronização pode ser obtida, por exemplo, através do uso de componentes do GPS em cada ponto de acesso, de sinalização de temporização entre os pontos de acesso (o que pode ser relativamente eficaz para pontos de acesso vizinhos, por exemplo a algumas dezenas de metros uns dos outros), ou por alguma outra técnica.

[0081] Em alguns casos (por exemplo, no HSDPA), o overhead pode ser relativamente elevado e não ortogonal ao tráfego. Neste caso, pode ser empregada transmissão ou recepção descontínuas (DTX ou DRX), pelo que o overhead não é transmitido durante o período de DTX / DRX. Em tais casos, a transmissão para o CCPCH e EICH pode ser compensada e os terminais de acesso podem estar configurados para compensar as medições mais baixas de CPICH  $E_c/I_o$  que eles possam perceber a partir de pontos de acesso que empregam DTX / DRX.

[0082] Tal como representado pelo bloco 412, o ponto de acesso 104 pode enviar uma mensagem para um terminal de

acesso associado para informar ao terminal de acesso quais entrelaçamentos HARQ devem ser usados para o uplink ou downlink. Em algumas modalidades, o ponto de acesso 104 pode usar o E-AGCH (canal de concessão absoluta ampliado) ou algum outro mecanismo similar para enviar as designações dos entrelaçamentos HARQ para seus terminais de acesso associados. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode ajustar  $X_{\text{ags}} = 1$  para especificar quais TTI o terminal de acesso deve usar. Além disso, o ponto de acesso 104 pode enviar uma indicação do deslocamento de temporização (por exemplo,  $\tau\text{-DPCH}$ ) determinado no bloco 410 para o terminal de acesso. Dessa forma, o ponto de acesso pode programar as transmissões de dados (uplink ou downlink) através dos melhores N entrelaçamentos HARQ dentre os M entrelaçamentos HARQ disponíveis (no bloco 414).

[0083] Os parâmetros de entrelaçamento HARQ (por exemplo, N e os entrelaçamentos HARQ específicos usados por um dado nó) acima descritos podem ser ajustados ao longo do tempo. Como exemplo, as informações acima descritas podem ser coletadas repetidamente e os parâmetros ajustados apropriadamente (por exemplo, com histerese e/ou filtração lenta, caso desejado). Dessa forma, os entrelaçamentos HARQ podem ser implementados de uma forma que compense as condições de interferência correntes no sistema.

[0084] Em algumas modalidades, os entrelaçamentos HARQ podem ser alocados de forma hierárquica. Como exemplo, caso nenhum ponto de acesso restrito esteja implementado em uma área de cobertura de um ponto de acesso macro, um conjunto completo de entrelaçamentos HARQ (por exemplo, 8) pode ser alocado para um ponto de acesso macro. No entanto, caso pontos de acesso restritos estejam implementados na área de cobertura do ponto de acesso macro, uma parte dos entrelaçamentos HARQ (por exemplo, cinco) podem ser

alocados para a cobertura macro e outra parte dos entrelaçamentos HARQ (por exemplo, três) pode ser alocada para os pontos de acesso restritos. Os entrelaçamentos HARQ alocados para os pontos de acesso restritos podem então ser alocados entre os pontos de acesso restritos (por exemplo,  $N = 1$ ) tal como foi acima descrito. O número de entrelaçamentos HARQ alocados desta forma pode ser definido (por exemplo, de uma maneira fixa ou ajustado dinamicamente) com base em vários critérios tal como aqui descrito (por exemplo, implementação dos pontos de acesso restritos, tráfego, interferência, etc.). Como exemplo, a medida que cresce o número de pontos de acesso restritos no sistema ou aumenta a quantidade de tráfego nos pontos de acesso restritos, o número de entrelaçamentos HARQ alocados para tais pontos de acesso pode ser aumentado.

[0085] Fazendo agora referência às Figuras 5 e 6, serão descritas em maiores detalhes as operações relacionadas ao uso de um esquema para potência de transmissão variável (por exemplo, a potência de transmissão de downlink) ao longo do tempo para reduzir a interferência. Em algumas modalidades, tal esquema envolve a definição de um perfil de potência de transmissão, tal como o perfil 602 apresentado na Figura 6, que define diferentes níveis de potência ao longo do tempo. Tal perfil pode assumir várias formas e ser definido de diversos modos. Como exemplo, em alguns casos um perfil pode compreender um conjunto de valores que definem a potência de transmissão para diferentes pontos no tempo. Em alguns casos um perfil pode ser definido por uma equação (por exemplo, uma forma de onda senoidal). Em algumas modalidades, um perfil pode ser periódico. Tal como mostrado na Figura 6, podem ser definidos um valor máximo (MAX), um valor mínimo (MIN) e um período 604 para o perfil.

[0086] Um perfil de potência de transmissão pode ser usado para controlar a potência de transmissão de diferentes formas. Como exemplo, em alguns casos o perfil de potência de transmissão é usado para controlar a potência de transmissão total. Em algumas modalidades, os canais de overhead (por exemplo, o CPICH, etc.) e os canais dedicados podem operar com potência constante. A potência restante de acordo com o perfil de potência de transmissão pode então ser compartilhada entre os outros canais (por exemplo, o HS-SCCH e o HS-PDSCH). Em algumas modalidades, os canais de overhead podem ser escalonados.

[0087] Como será descrito em maiores detalhes mais adiante, em algumas modalidades a reutilização fracional baseada em potência de transmissão pode ser conseguida através do uso de um perfil de potência de transmissão. Como exemplo, pontos de acesso vizinhos podem usar o mesmo perfil (ou um perfil similar) porém assim proceder com base em diferentes fases do perfil. Como exemplo, um primeiro ponto de acesso pode transmitir de acordo com o perfil apresentado na Figura 6, enquanto um segundo ponto de acesso transmite usando o mesmo perfil deslocado em 180 graus. Dessa forma, quando o primeiro ponto de acesso está transmitindo na potência máxima, o segundo ponto de acesso pode estar transmitindo na potência mínima.

[0088] Tal como representado pelo bloco 502 da Figura 5, o nó de rede 114 (por exemplo, um componente de controle de perfil 342 do controlador de interferência 320) define (por exemplo, especifica) informações de perfil de potência de transmissão a serem usadas para rádio transmissão (por exemplo, através de um downlink). Tais informações podem incluir, por exemplo, parâmetros tais como o perfil de potência de transmissão, valores mínimo e máximo iniciais, e um valor inicial de período.

[0089] Em alguns casos, um ou mais de tais parâmetros podem ser predefinidos ou determinados de forma aleatória. No entanto, tais parâmetros são tipicamente selecionados em um esforço para reduzir de forma mais eficaz a interferência entre os nós no sistema. A determinação de tais informações pode se basear em vários critérios, tais como, por exemplo, um ou mais relatórios de medição provenientes de um ou mais terminais de acesso, um ou mais relatórios provenientes de um ou mais pontos de acesso com referência ao CQI reportado por um ou mais terminais de acesso associados, o número de terminais de acesso ativos e o tráfego médio de downlink em cada ponto de acesso (por exemplo, em cada célula).

[0090] Como um exemplo específico, a definição de um parâmetro de perfil de potência de transmissão pode estar baseada em quantos pontos de acesso estão instalados no sistema (por exemplo, o número total de pontos de acesso, a densidade dos pontos de acesso dentro de uma dada área, a proximidade relativa dos pontos de acesso e assim por diante). Neste caso, se existe um grande número de nós que estão próximos entre si, os parâmetros podem ser definidos de forma que nós vizinhos apresentem menor probabilidade de transmitir com potência elevada ao mesmo tempo. Como exemplo, o perfil de potência de transmissão pode ser conformado de modo que um dado ponto de acesso possa transmitir na, ou próximo à, potência de transmissão máxima por um período de tempo relativamente curto. Dessa forma, o perfil de potência de transmissão pode prover isolamento adequado quando um grande número de valores de fase (por exemplo, 60 graus, 120 graus, etc.) for usado por vários nós no sistema em conjunto com o perfil de potência de transmissão. Ao contrário, caso exista um pequeno número de nós no sistema, os parâmetros podem ser definidos para

melhorar o desempenho de comunicação (por exemplo, a capacidade de transmissão). Como exemplo, o perfil de potência de transmissão pode ser conformado de modo que um dado ponto de acesso possa transmitir na, ou próximo à, potência máxima por um período de tempo mais longo.

[0091] Diferentes níveis de isolamento entre pontos de acesso vizinhos (por exemplo, células) podem também ser obtidos através do ajuste das magnitudes dos parâmetros mínimo e máximo. Como exemplo, uma maior razão MAX / MIN proporciona melhor isolamento ao custo de se ter períodos mais longos de tempo em que um terminal de acesso está transmitindo em um nível de potência mais baixo.

[0092] Um parâmetro de perfil de potência de transmissão pode ser definido com base no tráfego (por exemplo, a carga de tráfego, os tipos de tráfego, as exigências quanto à qualidade de serviço do tráfego) gerenciado pelos pontos de acesso. Como exemplo, alguns tipos de tráfego podem ser mais sensíveis à interferência do que outros tipos de tráfego. Em tal caso, pode ser usado um parâmetro (por exemplo, o perfil de potência de transmissão ou MAX / MIN) que propicia maior isolamento (por exemplo, tal como foi acima descrito). Além disso, alguns tipos de tráfego podem apresentar exigências mais estritas de capacidade de transmissão (porém menor sensibilidade à interferência), pelo que pode ser usado um perfil de potência de transmissão que permite mais transmissões em níveis de potência mais elevados (por exemplo, tal como acima descrito).

[0093] Em alguns casos, o nó de rede 114 pode definir os parâmetros do perfil de potência de transmissão com base em informações recebidas relacionadas à interferência (por exemplo, realimentação a partir de um ou mais pontos de acesso e/ou terminais de acesso no sistema, tal como acima

descrito com referência à Figura 2). Como exemplo, o número de pontos de acesso ouvidos por um dado terminal de acesso e a proximidade relativa dos pontos de acesso ao terminal de acesso podem ser determinados com base em relatórios de medição recebidos a partir do terminal de acesso. Dessa forma, o nó de rede 114 pode determinar se as transmissões em uma dada célula (por exemplo, associadas a um ponto de acesso restrito) podem interferir com uma célula vizinha e ajustar os parâmetros de perfil de potência adequadamente. O nó de rede 114 pode também definir os parâmetros com base em informações de interferência recebidas a partir de um ou mais pontos de acesso (por exemplo, tal como descrito com referência à Figura 2).

[0094] Em algumas implementações, o parâmetro de período pode ser definido com base em uma compensação entre qualquer sensibilidade a retardo de dados de aplicativo (por exemplo, VoIP) e a retardo / filtração de CQI / DRC (por exemplo, o retardo desde o instante em que a SNIR é medida até o instante em que ela é efetivada em um programador de tráfego para o ponto de acesso). Como exemplo, caso as células estejam portando uma grande quantidade de tráfego VoIP, o período pode ser ajustado de modo a corresponder à periodicidade dos pacotes VoIP. Em alguns casos, pode ser apropriado um período na faixa de 50 a 100 ms. Em algumas modalidades, o parâmetro de período pode ser definido com base no número de terminais de acesso sendo servidos.

[0095] Tal como representado pelo bloco 504, em alguns casos o nó de rede 114 pode especificar valores específicos de deslocamento de fase a serem usados por pontos de acesso específicos. Como exemplo, o nó de rede 114 pode determinar a quantidade de interferência que pode ser percebida por um dado ponto de acesso quando ele usa valores diferentes do

deslocamento de fase (por exemplo, com base em relatórios de CQI recebidos para cada TTI). O deslocamento de fase associado à interferência mais baixa em tal ponto de acesso pode então ser designado para tal ponto de acesso.

[0096] O nó de rede 114 pode também designar valores de deslocamento de fase para nós vizinhos de uma maneira que reduza a interferência entre os nós. Como exemplo específico, o nó de rede 114 pode determinar que a transmissão de downlink pelo ponto de acesso 106 pode interferir com a recepção em um terminal de acesso associado ao ponto de acesso 104. Tal pode ser determinado, por exemplo, com base nas informações relacionadas à interferência de downlink que o nó de rede 114 pode captar tal como aqui descrito. O nó de rede 114 pode então designar diferentes valores de deslocamento de fase (por exemplo, 180 graus fora de fase) para os pontos de acesso 104 e 106.

[0097] Tal como representado pelo bloco 506, o nó de rede 114 a seguir envia as informações de perfil de potência que ele definiu para um ou mais pontos de acesso. Neste caso, o nó de rede 114 pode enviar uma designação específica por nó para cada ponto de acesso, ou o nó de rede 114 pode enviar uma designação em comum para todos os pontos de acesso em um conjunto de pontos de acesso.

[0098] Tal como representado pelos blocos 508 e 510, o ponto de acesso 104 (por exemplo, um componente de controle de perfil 344 do controlador de interferência 322) determina os parâmetros de perfil de potência de transmissão que ele irá usar para a comunicação de downlink. Caso o nó de rede 114 tenha designado todos os parâmetros de perfil de potência de transmissão a serem usados pelo ponto de acesso 104, o ponto de acesso 104 pode simplesmente usar tais parâmetros. Em alguns casos, o ponto

de acesso 104 pode selecionar um parâmetro de forma aleatória (por exemplo, o deslocamento de fase).

[0099] Caso todos os parâmetros não tenham sido designados pelo nó de rede 114, ou tenham sido selecionados aleatoriamente, o ponto de acesso 104 pode determinar quais parâmetros utilizar com base em critérios apropriados. Em um caso típico, o ponto de acesso pode implementar um algoritmo de rastreamento (tracking) para determinar dinamicamente um valor de deslocamento de fase a ser usado em conjunto com os parâmetros de perfil de potência de transmissão, máximo, mínimo e de período que o ponto de acesso 104 recebeu a partir do nó de rede 114.

[00100] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar o valor de deslocamento de fase que está associado à interferência mais baixa. Neste caso, o ponto de acesso 104 pode determinar qual valor de deslocamento de fase usar de maneira similar àquela acima descrita. Como exemplo, no bloco 508 o ponto de acesso 104 pode receber informações (por exemplo, relatórios de medição, CQI, DRC) a partir do terminal de acesso 110 e/ou o ponto de acesso 104 pode monitorar um link para determinar a interferência sobre o link. Como exemplo deste último caso, quando o ponto de acesso 104 estiver inativo ele pode monitorar a interferência (carga) proveniente de fora da célula sobre o downlink. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode selecionar o valor de deslocamento de fase que propicia um mínimo de interferência de fora da célula no bloco 510.

[00101] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar o valor do deslocamento de fase. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106 podem negociar o uso de diferentes valores de deslocamento de fase (por

exemplo, fora de fase). Em tal caso, as operações do bloco 508 podem não ser efetuadas.

[00102] Tal como representado pelo bloco 512, o ponto de acesso transmite através do downlink com base no perfil corrente de potência de transmissão. Dessa forma, a potência de transmissão pode variar ao longo do tempo de uma forma que pode reduzir a interferência com nós vizinhos.

[00103] Os parâmetros de perfil de potência de transmissão (por exemplo, máximo, mínimo e parâmetros de período definidos pelo nó de rede 114) acima descritos podem ser ajustados ao longo do tempo. Como exemplo, as informações acima descritas podem ser coletadas repetidamente e os parâmetros ajustados adequadamente (por exemplo, com histerese e/ou filtração lenta, caso desejado). Dessa forma, a potência de transmissão dos terminais de acesso no sistema pode ser controlada de uma maneira que compense as condições corrente de interferência no sistema. Como exemplo, caso a interferência aumente em um dado nó (por exemplo, tal como determinado pelos relatórios de CQI), o parâmetro de potência máxima pode ser reduzido. Em um caso simplificado,  $maximum\_i$  é ajustado como igual a  $minimum\_i$  para cada ponto de acesso  $i$ . O nó de rede 114 pode então tentar ajustar tais valores de modo a prover o mesmo (ou substancialmente o mesmo) CQI médio em cada célula, o que pode ser conseguido usando-se a medição  $Ec_{i,j}/I_o$  de cada terminal de acesso  $j$  a partir de cada ponto de acesso  $i$ .

[00104] Fazendo agora referência às Figuras 7 e 8, serão descritas em maiores detalhes as operações relacionadas ao uso de um esquema para variar a atenuação de recepção (por exemplo, a atenuação de uplink) ao longo do tempo para reduzir a interferência. Em algumas modalidades, tal

esquema envolve a definição de um perfil de atenuação de recepção, tal como o perfil 802 apresentado na Figura 8, que define diferentes níveis de atenuação ao longo do tempo. Tal perfil pode assumir várias formas e ser definido de diferentes modos. Como exemplo, em alguns casos um perfil pode compreender um conjunto de valores que definem a atenuação de recepção para diferentes pontos no tempo. Em alguns casos, pode ser definido um perfil por meio de uma equação (por exemplo, uma forma de onda senoidal). Tal como mostrado na Figura 8, podem ser definidos um valor máximo (MAX), um valor mínimo (MIN) e um período 804 para o perfil.

[00105] Como será descrito em maiores detalhes mais adiante, em algumas modalidades, a reutilização fracional baseada em atenuação de recepção pode ser conseguida através do uso de um perfil de atenuação de recepção. Como exemplo, pontos de acesso vizinhos podem utilizar o mesmo perfil (ou um perfil similar), porém fazer isto com base em diferentes fases do perfil. Como exemplo, um primeiro ponto de acesso pode receber de acordo com o perfil apresentado na Figura 8, enquanto ou segundo ponto de acesso recebe usando o mesmo perfil deslocado em 180 graus. Dessa forma, quando o primeiro ponto de acesso está recebendo com atenuação máxima, o segundo ponto de acesso pode estar recebendo com atenuação mínima.

[00106] Tal como representado pelo bloco 702 da Figura 7, o nó de rede 114 (por exemplo, um componente de perfil 342 do controlador de interferência 320) define informações de perfil de atenuação de recepção a serem utilizadas para recepção sem fio (por exemplo, através de um uplink) tais informações podem incluir, por exemplo, parâmetros tais como o perfil de atenuação de recepção, valores mínimo e máximo iniciais e um valor inicial de período.

[00107] Em alguns casos um ou mais de tais parâmetros podem ser predefinidos ou determinados aleatoriamente. No entanto, tais parâmetros são tipicamente selecionados em um esforço para reduzir mais eficazmente a interferência entre os nós no sistema. A determinação de tais informações pode estar baseada em vários critérios, tais como, por exemplo, um ou mais relatórios de medição provenientes de um ou mais terminais de acesso, um ou mais relatórios provenientes de um ou mais pontos de acesso, o número de terminais de acesso ativos e o tráfego de uplink médio em cada ponto de acesso (por exemplo, em cada célula).

[00108] Como exemplo específico, a definição de um parâmetro de perfil de atenuação de recepção pode estar baseada em quantos pontos de acesso estão implementados no sistema (por exemplo, o número total de pontos de acesso, a densidade dos pontos de acesso dentro de uma dada área, a proximidade relativa dos pontos de acesso e assim por diante). Neste caso, se existe um grande número de nós que estão próximos entre si, os parâmetros podem ser definidos de forma que seja menos provável que os nós vizinhos recebam com um alto nível de atenuação ao mesmo tempo. Como exemplo, o perfil de atenuação de recepção pode ser conformado de modo que um dado ponto de acesso possa receber na, ou próximo à, atenuação máxima por um período de tempo relativamente curto. Dessa forma, o perfil de atenuação de recepção pode prover isolamento adequado quando um grande número de valores de fase (por exemplo, 60 graus, 120 graus, etc.) é usado por vários nós no sistema em conjunto com o perfil de atenuação de recepção. Ao contrário, caso exista um pequeno número de nós no sistema, os parâmetros podem ser definidos para melhorar o desempenho de comunicação (por exemplo, a capacidade de transmissão). Como exemplo, o perfil de atenuação de

recepção pode ser conformado de forma que um dado ponto de acesso possa receber no, ou próximo ao, nível de atenuação máximo por um período de tempo mais longo.

[00109] Diferentes níveis de isolamento entre pontos de acesso vizinhos (por exemplo, células) podem também ser conseguidos através do ajuste das magnitudes dos parâmetros mínimo e máximo. Como exemplo, uma maior razão MAX / MIN propicia melhor isolamento ao custo de períodos de tempo mais longos em que um terminal de acesso está recebendo com um nível de atenuação mais baixo.

[00110] Um parâmetro de perfil de atenuação de recepção pode ser definido com base no tráfego (por exemplo, a carga de tráfego, os tipos de tráfego, as exigências quanto à qualidade de serviço do tráfego) gerenciado pelos pontos de acesso. Como exemplo, alguns tipos de tráfego podem ser mais sensíveis à interferência que outros tipos de tráfego. Em tal caso, pode ser usado um parâmetro (por exemplo, o perfil de atenuação de recepção ou MAX / MIN) que propicie maior isolamento (por exemplo, tal como acima descrito). Além disso, alguns tipos de tráfego podem apresentar exigências mais estritas de capacidade de transmissão (porém menor sensibilidade à interferência), pelo que pode ser usado um perfil de atenuação de recepção que permita mais transmissões em níveis de atenuação mais elevados (por exemplo, tal como acima descrito).

[00111] Em alguns casos o nó de rede 114 pode definir os parâmetros de perfil de atenuação com base em informações relacionadas à interferência recebidas (por exemplo, realimentação proveniente de um ou mais pontos de acesso e/ou terminais de acesso no sistema, tal como acima descrito com referência à Figura 2). Como exemplo, o número de pontos de acesso "ouvidos" por um dado terminal de acesso e a proximidade relativa dos pontos de acesso ao

terminal de acesso podem ser determinados com base em relatórios de medição recebidos a partir do terminal de acesso. Dessa forma, o nó de rede 114 pode determinar se as transmissões em uma dada célula (por exemplo, associada a um ponto de acesso restrito) podem interferir com uma célula vizinha e ajustar os parâmetros de perfil de atenuação adequadamente. O nó de rede 114 pode também definir os parâmetros com base em informações de interferência recebidas a partir de um ou mais pontos de acesso (por exemplo, tal como descrito com referência à Figura 2).

[00112] Em algumas modalidades, o parâmetro de período pode ser definido com base em uma compensação entre qualquer sensibilidade a retardo de dados de um aplicativo (por exemplo, VoIP) e a filtração / retardo do canal de controle de downlink (por exemplo, CQI / DRC, canal de ACK, etc.) tal como foi acima descrito.

[00113] Tal como representado pelo bloco 704, em alguns casos o nó de rede 114 pode especificar valores de deslocamento de fase específicos e/ou outros parâmetros acima mencionados a serem usados por pontos de acesso específicos. Como exemplo, o nó de rede 114 pode determinar a quantidade de interferência que pode ser percebida por um dado ponto de acesso quando ele usa diferentes valores do deslocamento de fase. O deslocamento de fase associado à interferência mais baixa em tal ponto de acesso pode então ser designado para tal ponto de acesso.

[00114] O nó de rede 114 pode também designar valores de deslocamento de fase para nós vizinhos de uma maneira que reduza a interferência entre os nós. Como exemplo específico, o nó de rede 114 pode determinar que a transmissão de uplink pelo terminal de acesso 112 pode interferir com a recepção no ponto de acesso 104. Tal pode

ser determinado, por exemplo, com base nas informações relacionadas à interferência de uplink que o nó de rede 114 pode captar tal como aqui descrito. O nó de rede 114 pode então designar diferentes valores de deslocamento de fase (por exemplo, 180 graus fora de fase) para os pontos de acesso 104 e 106.

[00115] Tal como representado pelo bloco 706, o nó de rede 114 a seguir envia as informações de perfil de atenuação que ele definiu para um ou mais pontos de acesso. Neste caso, o nó de rede 114 pode enviar uma designação específica por nó para cada ponto de acesso, ou o nó de rede 114 pode enviar uma designação em comum para todos os pontos de acesso em um conjunto de pontos de acesso.

[00116] Tal como representado pelos blocos 708 e 710, o ponto de acesso 104 (por exemplo, um componente de perfil 344 do controlador de interferência 322) determina os parâmetros de perfil de atenuação de recepção que ele irá usar para a comunicação de uplink. Caso o nó de rede 114 tenha designado todos os parâmetros de perfil de atenuação de recepção a serem usados pelo ponto de acesso 104, o ponto de acesso 104 pode simplesmente usar tais parâmetros. Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar aleatoriamente um parâmetro (por exemplo, o deslocamento de fase).

[00117] Caso todos os parâmetros não tenham sido designados pelo nó de rede 114, ou tenham sido selecionados aleatoriamente, o ponto de acesso 104 pode determinar quais parâmetros usar com base em critérios apropriados. Em um caso típico, o ponto de acesso pode implementar um algoritmo de rastreamento para determinar dinamicamente um valor de deslocamento de fase a usar em conjunto com o perfil de atenuação de recepção, os parâmetros mínimo,

máximo e de período que o ponto de acesso 104 recebeu a partir do nó de rede 114.

[00118] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar o valor de deslocamento de fase que está associado à interferência mais baixa. Neste caso, o ponto de acesso 104 pode determinar qual valor de deslocamento de fase usar de maneira similar àquela acima descrita. Como exemplo, no bloco 708 o ponto de acesso 104 pode receber informações (por exemplo, relatórios de medição) provenientes do terminal de acesso 110 e/ou o ponto de acesso 104 pode monitorar um link para determinar a interferência sobre o link. Como exemplo deste último caso, quando o ponto de acesso 104 estiver inativo ele pode monitorar a interferência (carga) proveniente de fora da célula sobre o uplink. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode selecionar o valor de deslocamento de fase que propicie o mínimo de interferência de fora da célula no bloco 710.

[00119] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar o valor de deslocamento de fase. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106 pode negociar o uso de diferentes valores de deslocamento de fase (por exemplo, fora de fase). Em tal caso, as operações do bloco 708 podem não ser efetuadas.

[00120] Tal como representado pelo bloco 712, o ponto de acesso recebe através do uplink com base no corrente perfil de atenuação de recepção (por exemplo, por aplicação do perfil de atenuação aos sinais recebidos). Dessa forma, a atenuação de recepção pode variar ao longo do tempo de uma forma que pode reduzir a interferência com os nós vizinhos.

[00121] Os parâmetros de perfil de atenuação de recepção (por exemplo, parâmetros de máximo, mínimo e de período

definidos pelo nó de rede 114) acima descritos podem ser ajustados ao longo do tempo. Como exemplo, as informações acima descritas podem ser coletadas repetidamente e os parâmetros ajustados adequadamente (por exemplo, com histerese e/ou filtração lenta, caso desejado). Dessa forma, a atenuação de recepção dos terminais de acesso no sistema pode ser controlada de forma a compensar as condições correntes de interferência no sistema. Como exemplo, a atenuação (por exemplo, a atenuação máxima) pode ser aumentada a medida que aumenta o nível de potência do sinal recebido em um ou mais pontos de acesso. Em um caso simplificado, `maximum_i` é ajustado como igual a `minimum_i` para cada ponto de acesso `i` e controlados de forma similar àquela acima descrita.

[00122] Fazendo agora referência às Figuras 9 e 10, serão descritas em maiores detalhes as operações relacionadas ao uso de um esquema de reutilização fracional empregando transmissão seletiva (por exemplo, punçãoamento / inserção) através de um uplink ou um downlink. Como foi acima mencionado, um sistema pode transmitir durante uma ou mais partições de tempo definidas que, em várias implementações, podem estar relacionadas a, ou ser designadas como, um quadro, um sub-quadro, uma partição, um intervalo de tempo de transmissão (TTI), um entrelaçamento HARQ e assim por diante.

[00123] Em algumas modalidades, um esquema de reutilização fracional pode envolver a configuração de nós vizinhos (por exemplo, pontos de acesso e/ou terminais de acesso) para evitar transmitir durante uma parte de uma ou mais partições de tempo. Como exemplo, um primeiro ponto de acesso pode transmitir durante uma primeira parte (por exemplo, uma parte ou a totalidade de um sub-quadro) de uma partição de tempo, enquanto um segundo ponto de acesso

transmite durante uma segunda parte (por exemplo, outra parte do sub-quadro ou a totalidade de um sub-quadro diferente) de uma partição de tempo. Como resultado, pode ser reduzida a interferência que de outra forma ocorreria entre os nós.

[00124] Em algumas modalidades, uma determinação sobre se um nó irá deixar de transmitir durante uma dada parte de uma partição de tempo pode envolver a determinação de quanta interferência está presente em diferentes partes da partição de tempo. Como exemplo, um nó pode deixar de transmitir naquelas partes de uma partição de tempo que estão associadas a uma maior interferência.

[00125] Fazendo inicialmente referência à Figura 9, tal como representado pelo bloco 902, o nó de rede 114 (por exemplo, um componente de controle de partição de tempo 346 do controlador de interferência 320) ou alguma outra entidade adequada pode determinar como uma dada partição de tempo de transmissão, ou um conjunto de partições de tempo de transmissão, devem ser divididas em partes de forma que diferentes nós possam deixar seletivamente de transmitir durante uma ou mais de tais partes de partições de tempo. Isto pode envolver, por exemplo, a determinação de parâmetros tais como a estrutura de cada parte de partição de tempo, o número de partes de partição de tempo, o tamanho de cada parte de partição de tempo e a localização de cada parte de partição de tempo. Neste caso, deve ser notado que uma dada parte de partição de tempo pode ser definida de modo a incluir sub-partes que não são temporalmente contíguas, ou que possam ser definidas como um único período contíguo de tempo. Em alguns casos, tais parâmetros de partição de tempo podem ser predefinidos para um sistema.

[00126] Em algumas modalidades, os parâmetros das partes de partição de tempo são definidos de modo a reduzir a interferência em um sistema. Com tal finalidade, as partes de partição de tempo podem ser definidas com base em quantos nós estão implantados no sistema (por exemplo, o número total de pontos de acesso, a densidade dos pontos de acesso dentro de uma dada área, a proximidade relativa dos pontos de acesso e assim por diante). Neste caso, se houver um grande número de nós implementados em uma dada área, mais partes de partições de tempo (por exemplo, e possivelmente partes menores) podem ser definidas e/ou pode ser provida maior separação entre as partes de partição de tempo. Dessa forma, ocorrerá menor probabilidade de nós vizinhos usarem a mesma parte de partição de tempo (ou de interferência com uma parte de partição de tempo vizinha) e quaisquer nós potencialmente interferentes podem desse modo ser configurados para não transmitir durante um maior percentual de uma partição de tempo ou conjunto de partições de tempo. Ao contrário, caso exista um menor número de nós no sistema, podem ser definidas menos partes de partições de tempo (por exemplo, e possivelmente partes maiores com menor separação) para melhorar o desempenho de comunicação (por exemplo, a capacidade de transmissão).

[00127] As partes de partição de tempo podem também ser definidas com base no tráfego (por exemplo, a quantidade de tráfego, os tipos de tráfego, as exigências de qualidade de serviço do tráfego) gerenciado pelos pontos de acesso. Como exemplo, alguns tipos de tráfego podem ser mais sensíveis à interferência do que outros tipos de tráfego. Em tal caso, mais partes de partição de tempo podem ser definidas e/ou mais separação pode ser provida entre as partes de partição de tempo. Além disso, alguns tipos de tráfego podem apresentar exigências mais estritas de capacidade de

transmissão (porém menos sensibilidade à interferência), pelo que podem ser definidas maiores partes de partição de tempo.

[00128] As partes de partição de tempo podem também ser definidas com base na interferência no sistema. Como exemplo, caso os valores de interferência sejam elevados no sistema, mais partes de partição de tempo podem ser definidas e/ou mais separação pode ser provida entre as partes de partição de tempo.

[00129] As operações do bloco 902 podem portanto estar baseadas em realimentação relacionada à interferência proveniente de um ou mais pontos de acesso e/ou terminais de acesso no sistema (por exemplo, tal como foi acima descrito). Como exemplo, relatórios de medição de terminais de acesso e/ou relatórios provenientes de nós de acesso podem ser usados para determinar a extensão em que os nós no sistema podem interferir uns com os outros.

[00130] Tal como representado pelo bloco 904, em alguns casos o nó de rede 114 pode especificar partes de partições de tempo específicas a serem usadas por nós específicos. Em alguns casos, as partes de partições de tempo podem ser designadas de uma maneira aleatória. No entanto, tipicamente as partes de partições de tempo podem ser selecionadas em um esforço para reduzir a interferência entre os nós no sistema. Em algumas modalidades, uma determinação sobre qual parte de partição de tempo um dado nó deve usar pode ser similar às operações do bloco 902 acima descritas. Como exemplo, o nó de rede 114 pode determinar a quantidade de interferência que está associada às partes de partições de tempo.

[00131] Para um downlink, um ponto de acesso pode ser primeiramente configurado para usar uma primeira parte de partição de tempo. A interferência associada ao uso de tal

parte de partição de tempo pode a seguir ser determinada (por exemplo, com base em relatórios de CQI coletados durante um certo período de tempo). O ponto de acesso pode então ser configurado para usar uma segunda parte de partição de tempo. A interferência associada ao uso da segunda parte de partição de tempo pode a seguir ser determinada (por exemplo, com base em relatórios de CQI coletados durante um certo período de tempo). O controle de rede pode então designar a parte de partição de tempo associada à menor interferência para o ponto de acesso.

[00132] Para um uplink, um terminal de acesso pode ser configurado para usar inicialmente uma primeira parte de partição de tempo. A interferência associada ao uso de tal parte de partição de tempo pode, por exemplo, ser determinada indiretamente com base nos valores de potência de transmissão (por exemplo, tal como automaticamente ajustados por comandos de controle de potência provenientes de um ponto de acesso associado) usados quando da transmissão através do uplink durante um período de tempo. O terminal de acesso pode a seguir ser configurado para usar uma segunda parte de partição de tempo. A interferência ao uso da segunda parte de partição de tempo pode então ser determinada (por exemplo, tal como acima descrito). O nó de rede 114 pode então designar a parte de partição de tempo associada à menor interferência (por exemplo, tal como indicado pela potência de transmissão de uplink mais baixa) para tal terminal de acesso e seu ponto de acesso associado.

[00133] O nó de rede 114 pode também designar partes de partição de tempo para nós vizinhos de uma forma que reduza a interferência entre os nós. Como um exemplo específico, o nó de rede 114 pode determinar que a transmissão de downlink pelo ponto de acesso 106 pode interferir com a

recepção em um terminal de acesso associado ao ponto de acesso 104. Tal pode ser determinado, por exemplo, com base nas informações relacionadas à interferência de downlink que o nó de rede 114 pode captar tal como aqui descrito. Para reduzir tal interferência potencial, o nó de rede 114 pode designar diferentes partes de partição de tempo para os pontos de acesso 104 e 106.

[00134] Tal como representado pelo bloco 906, o nó de rede 114 pode determinar um deslocamento de temporização de um ou mais pontos de acesso de modo a sincronizar a temporização das partições de tempo dos pontos de acesso. Tal sincronização pode ser conseguida, por exemplo, usando-se um ajuste tal como tau-DPCH (em que DPCH está relacionado a um canal físico dedicado) ou algum outro esquema adequado de sincronização.

[00135] Tal como representado pelo bloco 908, o nó de rede 114 a seguir envia os parâmetros de parte de partição de tempo que ele definiu para um ou mais pontos de acesso. Como exemplo, um nó de rede 114 pode enviar uma designação específica por nó para cada ponto de acesso, ou o nó de rede 114 pode enviar uma designação em comum para todos os pontos de acesso em um conjunto de pontos de acesso. O nó de rede 114 pode também enviar uma ou mais indicações de deslocamento de temporização para os pontos de acesso para uso em operações de sincronização.

[00136] Fazendo agora referência à Figura 10, este fluxograma descreve as operações que podem ser efetuadas por um ponto de acesso para as operações de downlink, ou por um terminal de acesso para as operações de uplink. Inicialmente será tratado o caso do downlink.

[00137] Tal como representado pelo bloco 1002, o ponto de acesso 104 (por exemplo, um componente de controle de partição de tempo 348 do controlador de interferência 322)

determina a parte de partição de tempo que ele irá usar para a comunicação de downlink. Caso o nó de rede 114 tenha designado a parte de partição de tempo a ser usada pelo ponto de acesso 104, o ponto de acesso 104 pode simplesmente usar tais partes de partição de tempo. Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar aleatoriamente qual parte de partição de tempo usar.

[00138] Caso a parte de partição de tempo não tenha sido designada pelo nó de rede 114, ou selecionada de forma aleatória, o ponto de acesso 104 pode determinar qual parte de partição de tempo usar com base em critérios apropriados. Em algumas modalidades, o ponto de acesso 104 pode selecionar a parte de partição de tempo associada à interferência mais baixa. Neste caso, o ponto de acesso 104 pode determinar qual parte de partição de tempo usar de maneira similar àquela acima descrita no bloco 904 (por exemplo, pelo uso de diferentes partes durante diferentes períodos de tempo e monitoramento do CQI ou de algum outro parâmetro durante cada período de tempo).

[00139] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar qual parte de partição de tempo usar. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106 podem negociar o uso de diferentes partes de partição de tempo (por exemplo, mutuamente excludentes).

[00140] Tal como representado pelo bloco 1004, o ponto de acesso 104 pode determinar um deslocamento de temporização a usar para a comunicação de downlink. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode monitorar continuamente um link durante um período de tempo para determinar aproximadamente quando um nó vizinho começa e termina suas transmissões. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode determinar (por exemplo, estimar) a temporização da parte de partição de

tempo do nó vizinho. O ponto de acesso pode então sincronizar a temporização de sua parte de partição de tempo de seu downlink para tal intervalo. Em algumas modalidades, isto pode envolver a definição de um parâmetro tau-DPCH.

[00141] Tal como representado pelo bloco 1006, o ponto de acesso 104 pode enviar uma mensagem (por exemplo, incluindo informações de deslocamento de temporização) para um terminal de acesso associado para informar ao terminal de acesso quais partes de partição de tempo devem ser usadas para o downlink. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode programar as transmissões de downlink nas melhores partes de partição de tempo disponíveis (no bloco 1008).

[00142] Fazendo agora referência à situação do uplink, tal como representado no bloco 1002, o terminal de acesso 104 (por exemplo, o controlador de interferência 324) determina as partes de partição de tempo que ele irá usar para a comunicação de uplink. Caso o nó de rede 114 tenha designado as partes de partição de tempo a serem usadas pelo terminal de acesso 110, este pode simplesmente usar tais partes de partição de tempo. Em alguns casos, o terminal de acesso 110 pode selecionar aleatoriamente qual parte de partição de tempo usar.

[00143] Caso as partes de partição de tempo não tenham sido designadas pelo nó de rede 114 ou selecionadas aleatoriamente, o terminal de acesso 110 pode determinar qual parte de partição de tempo usar com base em critérios apropriados. Em algumas modalidades, o terminal de acesso 110 pode selecionar a parte de partição de tempo associada à interferência mais baixa (por exemplo, potência de transmissão mais baixa). Neste caso, o terminal de acesso 110 pode determinar qual parte de partição de tempo usar de maneira similar àquela acima descrita no bloco 904, ou tal

pode ocorrer automaticamente devido às operações de controle de potência do ponto de acesso 104.

[00144] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode monitorar a interferência de uplink durante um teste de parte de partição de tempo (por exemplo, um teste para determinar qual parte de partição de tempo apresenta a menor interferência). Em tais casos, o ponto de acesso 104 pode instruir o terminal de acesso 110 a usar certas partes de partição de tempo durante uma dada fase do teste de interferência. Alternativamente, o terminal de acesso 110 pode avisar ao ponto de acesso 104 sobre quais partes de partição de tempo estão sendo usadas para uma dada fase do teste.

[00145] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar qual parte de partição de tempo de uplink usar. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106 podem negociar o uso de diferentes partes de partição de tempo (por exemplo, mutuamente excludentes). Em tal caso, o ponto de acesso 104 pode repassar tais informações para o terminal de acesso 110.

[00146] Tal como representado pelo bloco 1004, o terminal de acesso 110 pode determinar um deslocamento de temporização a usar para a comunicação de uplink ou downlink. Como exemplo, o terminal de acesso 110 pode monitorar continuamente um link durante um período de tempo para determinar aproximadamente quando um nó vizinho começa e termina suas transmissões. Dessa forma, o terminal de acesso 110 pode determinar (por exemplo, estimar) a temporização da parte de partição de tempo do nó vizinho. Alternativamente, o terminal de acesso 110 pode receber informações de deslocamento de temporização a partir do ponto de acesso 104 (por exemplo, um parâmetro de tau-

DPCH). Em qualquer dos casos, o terminal de acesso 110 pode a seguir sincronizar a temporização de parte de partição de tempo de seu uplink àquela temporização.

[00147] Tal como representado pelo bloco 1006, o terminal de acesso 110 pode enviar uma mensagem para o ponto de acesso 104 para informar ao ponto de acesso 104 quais partes de partição de tempo devem ser usadas para o uplink. Dessa forma, o terminal de acesso 110 pode programar as transmissões de dados de uplink para as melhores partes de partição de tempo disponíveis (no bloco 1008).

[00148] As operações acima podem ser efetuadas repetidamente com base em uma tentativa de prover continuamente as melhores partes de partição de tempo para os nós no sistema. Em alguns casos, pode ser efetuada uma decisão de não transmitir durante certos instantes de bits de piloto para prover uma estimativa mais acurada de SNR (por exemplo, para EV-DO). Em alguns casos, pode ser efetuada uma decisão de não transmitir durante certos canais de overhead para prover melhor isolamento (por exemplo, para HSPA). Além disso, pode ser feito provimento nos terminais de acesso para compensar as medições mais baixas de sinal que eles podem perceber a partir de pontos de acesso que empregam o esquema acima.

[00149] Fazendo agora referência às Figuras 11 e 12, serão agora descritas em maiores detalhes as operações relacionadas ao uso de um esquema de utilização fracional empregando máscaras espectrais em um uplink ou downlink. Em algumas modalidades, tal esquema pode envolver a configuração de nós vizinhos (por exemplo, pontos de acesso e/ou terminais de acesso) para usar diferentes máscaras espectrais ao transmitir. Neste caso, em lugar de utilizar todo o espectro de frequências disponível em potência constante, cada nó pode utilizar uma máscara espectral para

criar uma densidade espectral de potência não uniforme. Como exemplo, um primeiro ponto de acesso pode transmitir usando uma máscara espectral associada a um primeiro conjunto de componentes espectrais (por exemplo, um primeiro subconjunto de um espectro de frequências alocado), enquanto um segundo ponto de acesso transmite usando outra máscara espectral associada a um segundo conjunto de componentes espectrais (por exemplo, um segundo subconjunto de um espectro de frequências alocado). Como resultado, pode ser reduzida a interferência que poderia de outra forma ocorrer entre os nós.

[00150] Em algumas modalidades, uma determinação sobre se um nó irá usar uma dada máscara espectral pode envolver a determinação sobre quanta interferência é percebida quando são usadas diferentes máscaras espectrais. Como exemplo, um nó pode optar pelo uso de uma máscara espectral que está associada a menor interferência. Neste caso, deve ser notado que pode ser definida uma dada máscara espectral que inclui componentes espectrais que não são contíguos em frequência, ou podem ser definidos na forma de uma faixa contígua única de frequências. Além disso, uma máscara espectral pode compreender uma máscara positiva (por exemplo, definindo os componentes de frequência a serem usados), ou uma máscara negativa (definindo por exemplo componentes de frequência que não devem ser usados).

[00151] Fazendo inicialmente referência à Figura 11, tal como representado pelo bloco 1102, o nó de rede 114 (por exemplo, um componente de controle de máscara espectral 350 do controlador de interferência 320) pode receber informações indicativas da interferência associada a diferentes componentes espectrais de um espectro de frequências alocado para a transmissão de uplink ou downlink.

[00152] As operações do bloco 1102 podem portanto estar baseadas em realimentação relacionada à interferência proveniente de um ou mais pontos de acesso e/ou terminais de acesso no sistema (por exemplo, tal como foi acima descrito). Como exemplo, relatórios de medição de terminal de acesso e/ou relatórios provenientes de nós de acesso podem ser usados para determinar a extensão com que os nós no sistema podem interferir uns com os outros quando é usada uma dada máscara espectral.

[00153] Tal como representado pelo bloco 1104, em alguns casos o nó de rede 114 pode especificar máscaras espectrais a serem usadas por nós específicos. Em alguns casos, as máscaras espectrais podem ser designadas de forma aleatória. No entanto, tipicamente as máscaras espectrais podem ser selecionadas em um esforço para reduzir a interferência de forma mais eficaz entre os nós no sistema.

[00154] Como exemplo, para um downlink, um ponto de acesso pode ser inicialmente configurado para usar uma primeira máscara espectral (por exemplo, um filtro definido com certas características espectrais) ao transmitir. Tal máscara espectral pode ser restringida, por exemplo, para substancialmente a primeira metade do espectro alocado (por exemplo, a máscara espectral possui substancialmente potência total de densidade espectral para metade do espectro e densidade espectral de potência reduzida de forma significativa para a outra metade do espectro). A interferência associada ao uso de tal máscara espectral pode ser a seguir determinada (por exemplo, com base em relatórios de CQI coletados durante um período de tempo). O ponto de acesso pode então ser configurado para usar uma segunda máscara espectral (por exemplo, que está restrita a substancialmente à segunda metade do espectro alocado). A interferência associada ao uso da segunda máscara espectral

pode ser a seguir determinada (por exemplo, com base em relatórios de CQI coletados durante um período de tempo). O nó de rede 114 pode então designar a máscara espectral associada à interferência mais baixa para o ponto de acesso.

[00155] Para um uplink, um terminal de acesso pode ser primeiramente configurado para usar uma primeira máscara espectral ao transmitir. A interferência associada ao uso de tal máscara espectral pode ser a seguir determinada (por exemplo, com base na interferência de uplink medida por um terminal de acesso associado). O terminal de acesso pode a seguir ser configurado para usar uma segunda máscara espectral, sendo determinada a interferência associada ao uso da segunda máscara espectral. O nó de rede 114 pode então designar a máscara espectral associada à menor interferência para o terminal de acesso.

[00156] O nó de rede 114 pode também designar máscaras espectrais para nós vizinhos de maneira a reduzir a interferência entre os nós. Como um exemplo específico, o nó de rede 114 pode determinar que a transmissão de downlink pelo ponto de acesso 106 pode interferir com a recepção em um terminal de acesso associado ao ponto de acesso 104. Isto pode ser determinado, por exemplo, com base em informações relacionadas à interferência de downlink que o nó de rede 114 pode captar tal como aqui descrito. Para reduzir tal interferência potencial, o nó de rede 114 pode designar diferentes máscaras espectrais para os pontos de acesso 104 e 106.

[00157] Tal como representado pelo bloco 1106, o nó de rede 114 a seguir envia as máscaras espectrais que ele identificou para os pontos de acesso apropriados. Neste caso, o nó de rede 114 pode enviar uma mensagem específica por nó para cada ponto de acesso, ou o nó de rede 114 pode

enviar uma mensagem em comum para todos os pontos de acesso em um conjunto de pontos de acesso.

[00158] Fazendo agora referência à Figura 12, tal fluxograma descreve as operações que podem ser efetuadas por um ponto de acesso e um terminal de acesso associado para as operações de uplink e downlink. Tal como representado pelo bloco 1202, o ponto de acesso 104 (por exemplo, um componente de controle de máscara espectral 352 do controlador de interferência 322) determina a máscara espectral que será usada para o uplink ou o downlink. Caso o nó de rede 114 tenha designado a máscara espectral a ser usada, o ponto de acesso 104 pode simplesmente usar a máscara espectral designada, em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode selecionar aleatoriamente qual máscara espectral usar.

[00159] Caso a máscara espectral não tenha sido designada pelo nó de rede 114, ou selecionada aleatoriamente, o ponto de acesso 104 pode determinar qual máscara espectral usar com base em critérios apropriados. Em algumas modalidades, o ponto de acesso 104 pode selecionar a máscara espectral associada à interferência mais baixa. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode determinar qual máscara espectral usar de maneira similar àquela acima descrita nos blocos 1102 e 1104 (por exemplo, através do uso de diferentes máscaras espectrais durante diferentes períodos de tempo e monitoramento do CQI, ou outro parâmetro relacionado à interferência, durante cada período de tempo).

[00160] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar qual máscara espectral usar. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106 podem negociar o uso de diferentes máscaras espectrais (por exemplo, mutuamente excludentes).

[00161] Tal como representado pelo bloco 1204, o ponto de acesso 104 envia uma mensagem para o terminal de acesso 110 para informar ao terminal de acesso 110 sobre qual máscara espectral deve ser usada para o uplink (ou, opcionalmente, para o downlink). Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode transmitir através do downlink usando o melhor espectro disponível e/ou o terminal de acesso 110 pode transmitir através do uplink usando o melhor espectro disponível (no bloco 1206). Neste caso, um equalizador no nó receptor (por exemplo, o terminal de acesso para o downlink) pode reduzir o efeito da máscara espectral (especialmente se não existir carga proveniente de uma célula vizinha). Além disso, em outros casos, o equalizador pode ser adaptável e levar em consideração a máscara espectral específica empregada no nó transmissor (por exemplo, o ponto de acesso para o downlink).

[00162] As operações acima podem ser efetuadas repetidamente com base em uma tentativa de prover continuamente as melhores máscaras espectrais para os nós no sistema.

[00163] Fazendo agora referência às Figuras 13 e 14, serão descritas as operações relacionadas ao uso de um esquema de reutilização fracional empregando códigos de espalhamento (por exemplo, códigos Walsh ou códigos OVSF). Em algumas modalidades, tal esquema pode envolver a configuração de nós vizinhos (por exemplo, pontos de acesso) para usar diferentes códigos de espalhamento quando transmitindo. Neste caso, em lugar de utilizar todos os códigos em um conjunto alocado de códigos de espalhamento, cada nó pode utilizar um subconjunto dos códigos de espalhamento. Como exemplo, um primeiro ponto de acesso pode transmitir usando um primeiro conjunto de códigos de espalhamento, enquanto um segundo ponto de acesso transmite

usando um segundo conjunto de códigos de espalhamento. Como resultado, pode ser reduzida a interferência que poderia de outra forma ocorrer entre os nós.

[00164] Em algumas modalidades, uma determinação sobre se um nó irá usar um dado código de espalhamento pode envolver a determinação de quanto interferência é percebida quando são usados diferentes códigos de espalhamento. Como exemplo, um nó pode optar pelo uso de um código de espalhamento que está associado a uma interferência mais baixa.

[00165] Fazendo inicialmente referência à Figura 13, tal como representado pelo bloco 1302, o nó de rede 114 (por exemplo, um componente de controle de código de espalhamento 354 do controlador de interferência 320) pode receber informações que são indicativas da interferência associada a diferentes subconjuntos de códigos de espalhamento de um conjunto de códigos de espalhamento alocado para a transmissão de downlink.

[00166] As operações do bloco 1302 podem portanto estar baseadas em realimentação relacionada à interferência proveniente de um ou mais pontos de acesso e/ou terminais de acesso no sistema (por exemplo, tal como acima descrito). Como exemplo, podem ser usados relatórios de medição de terminais de acesso e/ou relatórios provenientes de nós de acesso para determinar a extensão com que os nós no sistema podem interferir uns com os outros quando é usado um dado código de espalhamento.

[00167] Tal como representado pelo bloco 1304, em alguns casos o nó de rede 114 pode especificar códigos de espalhamento específicos a serem usados por nós específicos. Em alguns casos, os códigos de espalhamento podem ser designados de maneira aleatória. No entanto, os códigos de espalhamento são tipicamente selecionados em um

esforço para reduzir de forma mais eficaz a interferência entre os nós no sistema.

[00168] Como exemplo, um ponto de acesso pode ser inicialmente configurado para usar um primeiro conjunto de códigos de espalhamento ao transmitir através de um downlink. A interferência associada ao uso de tal conjunto de códigos de espalhamento pode ser então determinada (por exemplo, com base em relatórios de CQI coletados durante um período de tempo). O ponto de acesso pode então ser configurado para usar um segundo conjunto de códigos de espalhamento e é determinada a interferência associada ao uso do segundo conjunto de códigos de espalhamento.

[00169] O nó de rede 114 pode também designar códigos de espalhamento para nós vizinhos de uma maneira que reduza a interferência entre os nós. Como um exemplo específico, o nó de rede 114 pode determinar que a transmissão de downlink pelo ponto de acesso 104 pode interferir com a recepção em um terminal de acesso associado ao ponto de acesso 106. Tal pode ser determinado, por exemplo, com base nas informações relacionadas a interferência de downlink que o nó de rede 114 pode captar tal como aqui descrito. Para reduzir tal interferência potencial, o nó de rede 114 pode designar diferentes códigos de espalhamento para os pontos de acesso 104 e 106.

[00170] Tal como representado pelo bloco 1306, o nó de rede 114 a seguir envia os códigos de espalhamento que ele identificou para os pontos de acesso apropriados. Neste caso, o nó de rede 114 pode enviar uma mensagem específica por nó para cada ponto de acesso, ou o nó de rede 114 pode enviar uma mensagem em comum para todos os pontos de acesso em um conjunto de pontos de acesso.

[00171] Tal como representado pelo bloco 1308, o nó de rede 114 pode também enviar um ou mais outros conjuntos de

códigos de espalhamento para os pontos de acesso. Como será comentado em maiores detalhes mais adiante, tais conjuntos podem identificar os códigos de espalhamento que não estão sendo usados por um dado ponto de acesso e/ou os códigos de espalhamento que estão sendo usados por alguns outros pontos de acesso.

[00172] Fazendo agora referência à Figura 14, tal como representado pelo bloco 1402, o ponto de acesso 104 (por exemplo, um componente de controle de códigos de espalhamento 356 do controlador de interferência 322) determina o conjunto de códigos de espalhamento que serão usados para o downlink. Caso o nó de rede 114 tenha designado o conjunto a ser usado, o ponto de acesso 104 pode simplesmente usar o conjunto designado. Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode ajustar aleatoriamente qual o conjunto de códigos de espalhamento a ser usado.

[00173] Caso o conjunto de códigos de espalhamento não tenha sido designado pelo nó de rede 114, ou selecionado aleatoriamente, o ponto de acesso 104 pode determinar qual conjunto usar com base em critérios apropriados. Em algumas modalidades, o ponto de acesso 104 pode selecionar o conjunto de códigos de espalhamento associados à interferência mais baixa. Como exemplo, o ponto de acesso 104 pode determinar qual conjunto usar de maneira similar àquela acima descrita nos blocos 1302 e 1304 (por exemplo, através do uso de diferentes códigos de espalhamento durante diferentes períodos de tempo e monitoramento do CQI ou algum outro parâmetro relacionado à interferência durante cada período de tempo).

[00174] Em alguns casos, o ponto de acesso 104 pode cooperar com um ou mais outros pontos de acesso para determinar qual conjunto de códigos de espalhamento usar. Como exemplo, o ponto de acesso 104 e o ponto de acesso 106

podem negociar o uso de diferentes conjuntos de códigos de espalhamento (por exemplo, mutuamente excludentes).

[00175] Tal como representado pelo bloco 1404, o ponto de acesso 104 pode opcionalmente sincronizar sua temporização com a temporização de um ou mais outros pontos de acesso. Como exemplo, através do alinhamento de chips com as células vizinhas (por exemplo, associadas a outros pontos de acesso restritos), podem ser estabelecidos canais ortogonais entre os pontos de acesso através do uso de diferentes códigos de espalhamento em cada ponto de acesso. Tal sincronização pode ser obtida, por exemplo, pelo uso de técnicas tal como foi acima descrito (por exemplo, os pontos de acesso podem incluir funcionalidade GPS).

[00176] Tal como representado pelo bloco 1406, o ponto de acesso 104 pode opcionalmente determinar os códigos de espalhamento que são usados por um ou mais outros pontos de acesso. Tais informações podem ser captadas, por exemplo, a partir do nó de rede 114, ou diretamente a partir dos outros nós de acesso (por exemplo, através do canal de transporte de retorno).

[00177] Tal como representado pelo bloco 1408, o ponto de acesso 104 envia uma mensagem para o terminal de acesso 110 para informar ao terminal de acesso 110 quais códigos de espalhamento devem ser usados para o downlink. Além disso, o ponto de acesso 104 pode enviar informações para o terminal de acesso 110 que identificam os códigos de espalhamento que não estão sendo usados pelo ponto de acesso 104 e/ou que identificam os códigos de espalhamento que estão sendo usados por algum outro ponto de acesso (por exemplo, um ponto de acesso vizinho).

[00178] Tal como representado pelo bloco 1410, o ponto de acesso 104 transmite através do downlink usando o conjunto selecionado de códigos de espalhamento. Além disso, tal

como representado pelo bloco 1412, o terminal de acesso 110 usa as informações de códigos de espalhamento enviadas pelo ponto de acesso 104 para decodificar as informações que ele recebe através do downlink.

[00179] Em algumas modalidades, o terminal de acesso 110 pode ser configurado para utilizar as informações referentes aos códigos de espalhamento não usados pelo ponto de acesso 104 para decodificar mais eficientemente as informações recebidas. Como exemplo, um processador de sinais 366 (por exemplo, compreendendo capacidades de cancelamento de interferência) pode usar tais outros códigos de espalhamento em uma tentativa de cancelar, a partir das informações recebidas, qualquer interferência criada por sinais recebidos a partir de outro nó (por exemplo, o ponto de acesso 106) que foram codificados usando tais outros códigos de espalhamento. Neste caso, as informações recebidas originais são manipuladas usando-se os outros códigos de espalhamento para prover bits decodificados. Um sinal é a seguir gerado a partir dos bits decodificados e tal sinal é subtraído das informações originais recebidas. O sinal resultante é a seguir manipulado usando-se os códigos de espalhamento enviados pelo ponto de acesso 104 para prover um sinal de saída. Vantajosamente, através do uso de tais técnicas de controle de interferência, podem ser obtidos níveis relativamente elevados de rejeição de interferência, mesmo quando o ponto de acesso 104 e o terminal de acesso 110 não estão temporalmente sincronizados.

[00180] As operações acima podem ser efetuadas repetidamente com base em uma tentativa de prover continuamente os melhores códigos de espalhamento para os nós no sistema.

[00181] Fazendo agora referência às Figuras 15 e 16, serão descritas as operações relacionadas ao uso de um esquema relacionado ao controle de potência para controlar a potência de transmissão de um terminal de acesso para reduzir qualquer interferência que o terminal de acesso possa causar sobre o uplink em um ponto de acesso não associado (por exemplo, que está operando na mesma frequência portadora de uma frequência portadora adjacente).

[00182] Tal como representado pelo bloco 1502, um nó (por exemplo, o nó de rede 114 ou o ponto de acesso 104) recebe sinais relacionados ao controle de potência que podem ser usados para determinar como controlar a potência de transmissão de uplink do terminal de acesso 110. Em várias situações, os sinais podem ser recebidos a partir do nó de rede 114, do ponto de acesso 104, de outro ponto de acesso (por exemplo, o ponto de acesso 106), ou de um terminal de acesso associado (por exemplo, os pontos de acesso 110). Tais informações podem ser recebidas de várias formas (por exemplo, através de um canal de transporte de retorno, pelo ar, etc.).

[00183] Em algumas modalidades, tais sinais recebidos podem prover uma indicação da interferência em um ponto de acesso vizinho (por exemplo, o ponto de acesso 106). Como exemplo, tal como aqui descrito, os terminais de acesso associados ao ponto de acesso 104 podem gerar relatórios de medição e enviar tais relatórios para o nó de rede 114 através do ponto de acesso 104.

[00184] Além disso, os pontos de acesso no sistema podem gerar uma indicação de carga (por exemplo, um bit ocupado ou um canal de concessão relativa) e enviar tais informações para seu terminal de acesso associado através de um downlink. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode

monitorar o downlink para captar tais informações, ou o ponto de acesso 104 pode captar tais informações a partir de seus terminais de acesso associados que podem receber tais informações através do downlink.

[00185] Em alguns casos as informações de interferência podem ser recebidas a partir do nó de rede 114 ou do ponto de acesso 106 através do canal de transporte de retorno. Como exemplo, o ponto de acesso 106 pode reportar suas informações de carga (por exemplo, de interferência) para o nó de rede 114. O nó de rede 114 pode a seguir distribuir tais informações para outros pontos de acesso no sistema. Além disso, os pontos de acesso no sistema podem se comunicar diretamente uns com os outros para informar a cada um sobre suas respectivas condições de carga.

[00186] Tal como representado pelo bloco 1504, uma indicação de potência de transmissão para o terminal de acesso 110 é definida com base nos parâmetros acima. Tal indicação pode estar relacionada a, por exemplo, um valor de potência máximo permitido, um valor de potência instantâneo, ou uma indicação de tráfego para piloto (T2P).

[00187] Em algumas modalidades, um valor de potência de transmissão máximo para o terminal de acesso 110 é definido por estimativa da interferência que o terminal de acesso 110 pode induzir no ponto de acesso 106. Tal interferência pode ser estimada, por exemplo, com base em informações de perda em trajetória derivadas a partir dos relatórios de medição recebidos a partir do terminal de acesso 110. Como exemplo, o terminal de acesso 110 pode determinar a perda em trajetória até o ponto de acesso 106 na perda em trajetória até o ponto de acesso 104. Com base em tais informações, o ponto de acesso 104 pode determinar a potência sendo induzida (por exemplo, a quantidade de interferência) no ponto de acesso 106 com base na força de

sinal dos sinais que o ponto de acesso 104 recebe a partir do terminal de acesso 110. O ponto de acesso 104 pode assim determinar a potência de transmissão máxima permitida para o terminal de acesso 110 com base nas medições acima (por exemplo, a potência de transmissão máxima pode ser reduzida em uma certa quantidade).

[00188] Em algumas modalidades, um valor de potência instantânea pode ser gerado para controlar a potência de transmissão corrente do terminal de acesso. Como exemplo, caso a quantidade de interferência induzida seja maior ou igual a um valor limite, o terminal de acesso 110 pode ser instruído a reduzir sua potência de transmissão (por exemplo, em um valor específico, ou para um valor específico).

[00189] Em alguns casos, uma operação de controle de potência pode estar baseada em um ou mais parâmetros. Como exemplo, caso o ponto de acesso 104 receba um bit ocupado a partir do ponto de acesso 106, o ponto de acesso 104 pode utilizar informações provenientes dos relatórios de medição para determinar se a interferência no ponto de acesso 106 está sendo causada pelo terminal de acesso 110.

[00190] Fazendo agora referência à Figura 16, em algumas modalidades, a indicação de potência de transmissão gerada no bloco 1504 pode estar relacionada à T2P máxima de uplink. Além disso, em alguns casos tal valor pode ser definido como uma função da SNIR do downlink. A forma de onda 1602 da Figura 16 ilustra um exemplo de uma função que relaciona a SNIR de downlink à T2P de uplink. Em tal caso, a aplicação de T2P de uplink pode ser reduzida a medida que decresce a SNIR de downlink. Dessa forma, a interferência de uplink proveniente de terminais de acesso no link desbalanceado pode ser limitada. Como mostrado no exemplo da Figura 16, um valor mínimo de T2P 1604 pode ser definido

para o terminal de acesso de tal modo que uma certa quantidade de peso mínimo seja garantida. Além disso, pode ser definido um valor máximo de T2P 1606. Em algumas modalidades, a T2P de uplink alocada para cada terminal de acesso pode ser limitada pelo "headroom" ou folga mínima de potência do terminal de acesso, ou uma função baseada na SNIR de downlink (por exemplo, tal como mostrado na Figura 16). Em algumas implementações (por exemplo, no 3GPP), a funcionalidade acima pode ser provida pelo programador de uplink de um ponto de acesso que possua acesso à realimentação de CQI proveniente de um terminal de acesso.

[00191] Fazendo novamente referência à Figura 15, tal como representado pelo bloco 1506, em algumas implementações pode ser permitido que o limite de elevação sobre térmico (RoT) para um ponto de acesso supere um valor convencional com o propósito de controle de carga. Como exemplo, em alguns casos pode não imposto qualquer limite sobre o RoT máximo. Em alguns casos, o limite de RoT pode se elevar até um valor limitado apenas pelo orçamento de link do uplink, ou um nível de saturação no ponto de acesso. Como exemplo, um limite superior de RoT pode ser elevado no ponto de acesso 104 até um valor predeterminado para permitir que cada terminal de acesso associado opere no nível de T2P mais elevado permitido por sua folga de potência.

[00192] Ao permitir tal aumento do limite de RoT, o ponto de acesso pode controlar sua força de sinal recebido total. Isto pode se mostrar vantajoso nos casos em que o ponto de acesso está experimentando um alto nível de interferência (por exemplo, a partir de um terminal de acesso próximo). No entanto, na ausência de um limite de RoT, os terminais de acesso em células vizinhas podem começar a competir em potência entre si para superar a interferência uns dos

outros. Como exemplo, tais terminais de acesso podem se saturar em sua potência de transmissão máxima de uplink (por exemplo, de 23 dBm) e, como resultado, podem causar interferência significativa nos pontos de acesso macro. Para impedir tal condição de competição, a potência de transmissão do terminal de acesso pode ser reduzida como resultado de um aumento do RoT limite. Em alguns casos, tal condição de competição pode ser evitada através do uso de um esquema de controle de T2P de uplink máxima (por exemplo, tal como foi acima descrito com referência à Figura 16).

[00193] Tal como representado pelo bloco 1508, uma indicação de um valor de potência de transmissão (por exemplo, potência máxima, uma potência instantânea, ou T2P) tal como calculado pelo uso de uma ou mais das técnicas acima descritas, pode ser enviado para o terminal de acesso 110 para controlar a potência de transmissão do terminal de acesso 110. Tal mensagem pode ser enviada direta ou indiretamente. Como exemplo do primeiro caso, uma sinalização explícita pode ser usada para informar ao terminal de acesso 110 sobre o novo valor de potência máxima. Como exemplo do segundo caso, o ponto de acesso 104 pode ajustar a T2P, ou pode repassar uma indicação de carga proveniente do ponto de acesso 106 (possivelmente após alguma modificação) para o terminal de acesso 110. O terminal de acesso 110 pode então usar tal parâmetro para determinar o valor da potência máxima.

[00194] Fazendo agora referência à Figura 17, em algumas modalidades, um fator de atenuação de sinal pode ser ajustado para reduzir a interferência. Tal parâmetro pode compreender um valor de ruído ou atenuação. A quantidade de tal "amortecimento" (padding) ou atenuação de sinal pode ser dinamicamente ajustada com base na força de sinal

medida a partir de outros nós (por exemplo, tal como aqui descrito), ou certas mensagens de sinalização (por exemplo, indicativas de interferência) trocadas entre os pontos de acesso. Dessa forma, o ponto de acesso 104 pode compensar a interferência induzida por terminais de acesso próximos.

[00195] Tal como representado pelo bloco 1702, o terminal de acesso 104 pode receber sinais relacionados ao controle de potência (por exemplo, tal como foi acima descrito). Tal como representado pelos blocos 1704 e 1706, o ponto de acesso 104 pode determinar se a força de sinal recebido a partir de um terminal de acesso associado ou de um terminal de acesso não associado é maior ou igual a um nível limite. Caso negativo, o ponto de acesso 104 continua monitorando os sinais relacionados ao controle de potência. Caso positivo, o ponto de acesso 104 ajusta o fator de atenuação nos blocos 1708. Como exemplo, em resposta a um aumento da força de sinal recebido, o ponto de acesso 104 pode elevar seu valor de ruído ou a atenuação do receptor. Tal como representado pelo bloco 1710, o ponto de acesso 104 pode enviar uma mensagem de controle de potência de transmissão para seus terminais de acesso associados para elevar sua potência de transmissão de uplink como resultado do aumento do fator de atenuação (por exemplo, para superar o valor de ruído ou a atenuação de uplink imposta sobre o ponto de acesso 104).

[00196] Em algumas modalidades, o ponto de acesso 104 pode distinguir os sinais recebidos a partir de terminais de acesso não associados dos sinais recebidos a partir de terminais de acesso associados. Dessa forma, o terminal de acesso 104 pode efetuar um ajuste apropriado à potência de transmissão de seus terminais de acesso associados. Como exemplo, diferentes ajustes podem ser efetuados em resposta a sinais provenientes de terminais de acesso associados e

de não associados (por exemplo, dependendo se existe apenas um terminal de acesso associado).

[00197] Em outra modalidade, o cancelamento de interferência pode ser efetuado por um ponto de acesso para os terminais de acesso que não são servidos pelo ponto de acesso ou para os terminais de acesso que não estão no conjunto ativo dos pontos de acesso. Com tal finalidade, códigos de embaralhamento (no W-CDMA ou HSPA), ou códigos longos de usuário (no 1xEV-DO) podem ser compartilhados entre todos os pontos de acesso (que recebem os códigos de embaralhamento a partir de todos os terminais de acesso). Subsequentemente, o ponto de acesso decodifica as informações dos respectivos terminais de acesso e remove a interferência associada aos respectivos terminais de acesso.

[00198] Em algumas modalidades, os presentes ensinamentos podem ser empregados em uma rede que inclui cobertura em escala macro (por exemplo, uma rede celular de grande área tal como redes 3G, tipicamente designadas redes de macro células) e de cobertura em menor escala (por exemplo, um ambiente de rede residencial ou em uma edificação). A medida que um terminal de acesso (AT) se movimenta através de tal rede, o terminal de acesso pode ser servido em certos locais por nós de acesso (AN) que provêem macro cobertura, enquanto em outros locais o terminal de acesso pode ser servido por nós de acesso que provêem cobertura de menor escala. Em algumas modalidades, os nós de menor cobertura podem ser usados para prover crescimento incremental da capacidade, cobertura interna em edificações e serviços diferentes (por exemplo, para uma utilização mais confiável para o usuário). Na presente descrição, um nó que provê cobertura sobre uma área relativamente ampla pode ser designado como um macro nó. Um nó que provê

cobertura sobre uma área relativamente pequena (por exemplo, uma residência) pode ser designado como um nó FEMTO. Um nó que provê cobertura sobre uma área que é menor que uma área macro e maior que uma área FEMTO pode ser designado como um nó pico (por exemplo, provendo cobertura dentro de uma edificação comercial / industrial).

[00199] Uma célula associada a um macro nó, um nó FEMTO, ou um pico nó pode ser designada como uma macro célula, uma célula FEMTO, ou uma pico célula, respectivamente. Em algumas modalidades, uma dada célula pode também estar associada a (por exemplo, dividida em) um ou mais setores.

[00200] Em várias aplicações, podem ser usadas outras terminologias para fazer referência a um macro nó, um nó FEMTO, ou um pico nó. Como exemplo, um macro nó pode ser configurado ou designado como um nó de acesso, estação base, ponto de acesso, e-Nó B, macro célula e assim por diante. Além disso, um nó FEMTO pode ser configurado ou designado como um Nó B doméstico, um e-Nó B doméstico, ponto de acesso, estação base, célula FEMTO e assim por diante.

[00201] A Figura 18 ilustra um sistema de comunicação sem fio 1800 configurado para dar suporte a um certo número de usuários, em que podem ser implementados os presentes ensinamentos. O sistema 1800 provê comunicação para múltiplas células 1802, tais como, por exemplo, as macro células 1802a a 1802g, com cada célula sendo servida por um correspondente nó de acesso 1804 (por exemplo, os nós de acesso 1804a a 1804g). Como mostrado na Figura 18, os terminais de acesso 1806 (por exemplo, os terminais de acesso 1806a a 1806l) podem estar dispersos em várias posições por toda a rede em um dado instante. Cada terminal de acesso 1806 pode se comunicar com um ou mais nós de acesso 1804 através de um link direto (FL) e/ou um link

reverso (RL) em um dado momento, dependendo de se o terminal de acesso 1806 está ativo e se ele está em repasse suave, por exemplo. O sistema de comunicação sem fio 1800 pode prover serviço em uma grande região geográfica. Como exemplo, as macro células 1802a a 1802g podem cobrir vários quarteirões em um bairro ou vizinhança.

[00202] A Figura 19 ilustra um sistema de comunicação 1900 exemplar em que um ou mais nós FEMTO estão implementados dentro de um ambiente de rede. Especificamente, o sistema 1900 inclui múltiplos nós FEMTO 1910 (por exemplo, os nós FEMTO 1910a e 1910b) instalados em um ambiente de rede de escala relativamente pequena (por exemplo, em uma ou mais residências de usuários 1930). Cada nó FEMTO 1910 pode estar acoplado a uma rede de área ampla 1940 (por exemplo, à Internet) e a uma rede núcleo de operador móvel / celular 1950 através de um roteador DSL, um modem cabeado, um link sem fio, ou outros meios de conectividade (não são mostrados). Tal como será descrito mais adiante, cada nó FEMTO 1910 pode estar configurado para servir a terminais de acesso 1920 associados (por exemplo, ao terminal de acesso 1920a) e, opcionalmente, outros terminais de acesso "estranhos" 1920 (por exemplo, o terminal de acesso 1920b). Dito de outra forma, o acesso aos nós FEMTO 1910 pode ser restrito, pelo que um dado terminal de acesso 1920 pode ser servido por um conjunto de nós FEMTO 1910 designados (por exemplo, domésticos), porém não pode ser servido por quaisquer nós FEMTO 1910 não designados (por exemplo, o nó FEMTO 1910 de um vizinho).

[00203] A Figura 20 ilustra um exemplo de um mapa de cobertura 2000 em que estão definidas várias áreas de rastreamento 2002 (ou áreas de roteamento ou áreas de localização), cada uma das quais inclui várias áreas de cobertura macro 2004. Especificamente, as áreas de

cobertura associadas às áreas de rastreamento 2002a, 2002b e 2002c estão delineadas pelas linhas largas e as áreas de cobertura macro 2004 estão representadas pelos hexágonos. As áreas de rastreamento incluem também áreas de cobertura FEMTO 2006. Neste exemplo, cada uma das áreas de cobertura FEMTO 2006 (por exemplo, a área de cobertura FEMTO 2006c) é representada no interior de uma área de cobertura macro 2004 (por exemplo, a área de cobertura macro 2004b). No entanto, deve ser notado que uma área de cobertura FEMTO 2006 pode não estar inteiramente dentro de uma área de cobertura macro 2004. Na prática, um grande número de áreas de cobertura FEMTO 2006 podem ser definidas dentro de uma dada área de rastreamento 2002 ou área de cobertura macro 2004. Além disso, uma ou mais áreas de cobertura pico (não são mostradas) podem ser definidas dentro de uma dada área de rastreamento 2002 ou área de cobertura macro 2004.

[00204] Fazendo novamente referência à Figura 19, o proprietário de um nó FEMTO 1910 pode assinar o serviço celular, tal como, por exemplo, um serviço celular 3G, oferecido através da rede núcleo 1950 do operador celular. Além disso, um terminal de acesso 1920 pode ser capaz de operar tanto em ambientes macro como em ambientes de rede de menor escala (por exemplo, residencial). Dito de outra forma, dependendo da posição corrente do terminal de acesso 1920, o terminal de acesso 1920 pode ser servido por um nó de acesso 1960 da rede celular de macro célula 1950 ou por qualquer um dentre um conjunto de nós FEMTO 1910 (por exemplo, os nós FEMTO 1910a e 1910b que se encontram no interior de uma correspondente residência de usuário 1930). Como exemplo, quando um assinante se encontra fora de sua casa, ele é servido por um macro nó de acesso padrão (por exemplo, o nó 1960) e quando o assinante está em sua casa, ele é servido por um nó FEMTO (por exemplo, o nó 1910a).

Neste caso, deve ficar claro que um nó FEMTO 1910 pode ser retro compatível com os terminais de acesso 1920 existentes.

[00205] Um nó FEMTO 1910 pode ser implementado em uma única frequência ou, como alternativa, em múltiplas frequências. Dependendo da configuração específica, a frequência única ou uma ou mais dentre as múltiplas frequências podem se sobrepor a uma ou mais frequências usadas por um macro nó (por exemplo, o nó 1960).

[00206] Em algumas modalidades, um terminal de acesso 1920 pode ser configurado para se conectar a um nó FEMTO preferido (por exemplo, o nó FEMTO doméstico do terminal de acesso 1920) sempre que tal conectividade seja possível. Como exemplo, sempre que o terminal de acesso 1920 estiver dentro da residência do usuário 1930, pode ser desejado que o terminal de acesso 1920 se comunique apenas com o nó FEMTO doméstico 1910.

[00207] Em algumas modalidades, caso o terminal de acesso 1920 opere dentro da rede celular macro 1950 porém não esteja residindo em sua rede mais preferida (por exemplo, tal como definida em uma lista de roaming preferida), o terminal de acesso 1920 pode continuar a procurar pela rede mais preferida (por exemplo, o nó FEMTO 1910 preferido) usando uma re-seleção de sistema melhor (BSR), que pode envolver uma varredura / pesquisa periódica dos sistemas disponíveis para determinar se sistemas melhores estão disponíveis no momento, e esforços subsequentes para se associar a tais sistemas preferidos. Com a entrada de captação, o terminal de acesso 1920 pode limitar a pesquisa por banda e canal específicos. Como exemplo, a procura pelo sistema mais preferido pode ser repetida periodicamente. Quando da descoberta de um nó FEMTO 1910 preferido, o

terminal de acesso 1920 seleciona o nó FEMTO 1910 para "acampar" dentro de sua área de cobertura.

[00208] Um nó FEMTO pode estar restringido em alguns aspectos. Como exemplo, um dado nó FEMTO pode prover apenas certos serviços para certos terminais de acesso. Em implementações com a chamada associação restrita (ou fechada), um dado terminal de acesso pode ser servido apenas pela rede celular de macro célula e um conjunto definido de nós FEMTO (por exemplo, os nós FEMTO 1910 residentes no interior da correspondente residência de usuário 1930). Em algumas implementações, um nó pode estar restrito a não prover pelo menos um dentre: sinalização, acesso a dados, registro, paging, ou serviço para pelo menos um nó.

[00209] Em algumas modalidades, um nó FEMTO restrito (que pode também ser designado como um Nó B doméstico de grupo de assinante fechado) é aquele que provê serviço para um conjunto restrito provido de terminais de acesso. Tal conjunto pode ser temporária ou permanentemente ampliado conforme a necessidade. Em algumas modalidades, um grupo de assinantes fechado (CSG) pode ser definido como o conjunto de nós de acesso (por exemplo, nós FEMTO) que compartilham uma lista de controle de acesso em comum de terminais de acesso. Um canal em que todos os nós FEMTO (ou todos os nós FEMTO restritos) em uma região operam pode ser designado como um canal FEMTO.

[00210] Existem portanto várias relações entre um dado nó FEMTO e um dado terminal de acesso. Como exemplo, do ponto de vista de um terminal de acesso, um nó FEMTO aberto pode se referir a um nó FEMTO sem qualquer associação restrita. Um nó FEMTO restrito pode se referir a um nó FEMTO que está restrito de alguma forma (por exemplo, restrito para associação e/ou registro). Um nó FEMTO doméstico pode se

referir a um nó FEMTO através do qual o terminal de acesso está autorizado a operar e acessar. Um nó FEMTO hóspede pode se referir a um nó FEMTO através do qual um terminal de acesso está temporariamente autorizado a operar ou acessar. Um nó FEMTO estranho pode se referir a um nó FEMTO através do qual o terminal de acesso não está autorizado a operar ou acessar, exceto talvez em casos de emergência (por exemplo, chamadas 190).

[00211] Do ponto de vista de um nó FEMTO restrito, um terminal de acesso doméstico pode se referir a um terminal de acesso que está autorizado a acessar o nó FEMTO restrito. Um terminal de acesso hóspede pode se referir a um terminal de acesso com acesso temporário ao nó FEMTO restrito. Um terminal de acesso estranho pode se referir a um terminal de acesso que não possui permissão para acessar o nó FEMTO restrito, exceto talvez para casos de emergência como chamadas 190 (por exemplo, um terminal de acesso que não possui as credenciais ou permissão para se registrar junto ao nó FEMTO restrito).

[00212] Por conveniência, a presente invenção descreve várias funcionalidades no contexto de um nó FEMTO. No entanto, deve ficar claro que um nó pico pode prover funcionalidade igual ou similar para uma área de cobertura maior. Como exemplo, um nó pico pode ser restrito, um nó pico doméstico pode ser definido para um dado terminal de acesso e assim por diante.

[00213] Um sistema de comunicação sem fio de múltiplo acesso pode dar suporte simultâneo à comunicação para múltiplos terminais de acesso sem fio. Como foi acima mencionado, cada terminal se comunica com uma ou mais estações base por meio de transmissões através dos links de emissão e reverso. O link direto (ou downlink) se refere ao link de comunicação das estações base para os terminais,

enquanto que o link reverso (ou uplink) se refere ao link de comunicação dos terminais para as estações base. Tal link de comunicação pode ser estabelecido através de um sistema de entrada única e saída única (SISO), múltiplas entradas e saída única (MISO), ou múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

[00214] Um sistema MIMO emprega múltiplas ( $N_T$ ) antenas de transmissão e múltiplas ( $N_R$ ) antenas de recepção para a transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas  $N_T$  antenas de transmissão e  $N_R$  antenas de recepção pode ser decomposto em  $N_S$  canais independentes, os quais são também designados como canais espaciais, em que  $N_S \leq \text{MIN}\{N_T, N_R\}$ . Cada um dos  $N_S$  canais independentes corresponde a uma dimensão. O sistema MIMO pode prover melhor desempenho (por exemplo, capacidade de transmissão mais elevada e/ou maior confiabilidade) caso sejam utilizadas as dimensionalidades adicionais criadas pelas múltiplas antenas de transmissão e recepção.

[00215] Um sistema MIMO dá suporte a sistemas de duplexação por divisão de tempo (TDD) e duplexação por divisão de frequência (FDD). Em um sistema TDD, as transmissões dos links de emissão e reverso ocorrem na mesma região de frequências de forma que o princípio de reciprocidade permite a estimativa do canal de link direto a partir do canal de link reverso. Isto permite ao ponto de acesso extrair o ganho formador de feixe de transmissão no link direto quando múltiplas antenas estão disponíveis no ponto de acesso.

[00216] Os presentes ensinamentos podem ser incorporados em um nó (por exemplo, um dispositivo) que emprega vários componentes para a comunicação com pelo menos um outro nó. A Figura 21 apresenta vários componentes exemplares que podem ser empregados para facilitar a comunicação entre

nós. Especificamente, a Figura 21 ilustra um dispositivo sem fio 2110 (por exemplo, um ponto de acesso) e um dispositivo sem fio 2150 (por exemplo, um terminal de acesso) em um sistema MIMO 2100. No dispositivo 2110 dados de tráfego para várias correntes de dados são providos a partir de uma fonte ou origem de dados 2112 para um processador de dados de transmissão (TX) 2114.

[00217] Em uma modalidade, cada corrente de dados é transmitida através de uma respectiva antena de transmissão. O processador de dados TX 2114 formata, codifica e intercala os dados de tráfego para cada corrente de dados com base em um esquema de codificação específico para tal corrente de dados para prover dados codificados.

[00218] Os dados codificados para cada corrente de dados podem ser multiplexados com dados de piloto usando-se técnicas OFDM. Os dados de piloto são tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado de maneira conhecida e podem ser usados no sistema receptor para estimar a resposta de canal. Os dados codificados e de piloto multiplexados para cada corrente de dados são a seguir modulados (isto é, mapeados para símbolos) com base em um esquema de modulação específico (por exemplo, BPSK, QPSK, M-PSK, ou M-QAM) selecionado para tal corrente de dados para prover símbolos de modulação. A taxa de dados, a codificação e a modulação para cada corrente de dados podem ser determinadas por instruções efetuadas pelo processador 2130. Uma memória de dados 2132 pode armazenar códigos de programas, dados e outras informações usadas pelo processador 2130 ou outros componentes do dispositivo 2110.

[00219] Os símbolos de modulação para todas as correntes de dados são a seguir providos para um processador MIMO TX 2120 que pode processar adicionalmente os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador MIMO TX

2120 a seguir provê  $N_T$  correntes de símbolos de modulação para  $N_T$  transceptores (XCVR) 2122a a 2122t. Em certas modalidades, o processador MIMO TX 2120 aplica pesos conformadores de feixe aos símbolos das correntes de dados e à antena a partir da qual os símbolos estão sendo transmitidos.

[00220] Cada transceptor 2122 recebe e processa uma respectiva corrente de símbolos para prover um ou mais sinais analógicos e condiciona adicionalmente (por exemplo, amplifica, filtra e converte para transmissão) os sinais analógicos para prover um sinal modulado adequado para transmissão através do canal MIMO. Os  $N_T$  sinais modulados provenientes dos transceptores 2122a a 2122t são a seguir transmitidos a partir de  $N_T$  antenas 2124a a 2124t, respectivamente.

[00221] No dispositivo 2150 os sinais modulados transmitidos são recebidos por  $N_R$  antenas 2152a a 2152r e o sinal recebido proveniente de cada antena 2152 é provido a um respectivo transceptor 2154a a 2154r. Cada transceptor 2154 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte para recepção) um respectivo sinal recebido, digitaliza o sinal condicionado para prover amostras e processa adicionalmente as amostras para prover uma respectiva corrente de símbolos "recebida".

[00222] Um processador de dados de recepção (RX) 2160 a seguir recebe e processa as  $N_R$  correntes de símbolos recebidas a partir dos  $N_R$  receptores 2154 com base em uma técnica de processamento de receptor específica para prover  $N_T$  correntes de símbolos "detectadas". O processador de dados RX 2160 a seguir demodula, deintercala e decodifica cada corrente de símbolos detectada para recuperar os dados de tráfego para a corrente de dados. O processamento pelo processador de dados RX 2160 é complementar àquele efetuado

pelo processador MIMO TX 2120 e pelo processador de dados TX 2114 no dispositivo 2110.

[00223] Um processador 2170 determina periodicamente qual matriz de pré-codificação usar (comentado mais adiante). O processador 2170 formula uma mensagem de link reverso compreendendo uma parte de índice de matriz e uma parte de valor hierárquico. Uma memória de dados 2172 pode armazenar códigos de programa, dados e outras informações usadas pelo processador 2170 ou outros componentes do dispositivo 2150.

[00224] A mensagem de link reverso pode compreender vários tipos de informações com referência ao link de comunicação e/ou à corrente de dados recebida. A mensagem de link reverso é a seguir processada por um processador de dados TX 2138, o qual também recebe dados de tráfego para várias correntes de dados a partir de uma origem ou fonte de dados 2136, modulados por um modulador 2180, condicionados pelos transceptores 2154a a 2154r e transmitidos de volta ao dispositivo 2110.

[00225] No dispositivo 2110 os sinais modulados provenientes do dispositivo 2150 são recebidos pelas antenas 2124, condicionados pelos transceptores 2122, demodulados por um demodulador (DEMOD) 2140 e processados por um processador de dados RX 2142 para extração da mensagem de link reverso transmitida pelo dispositivo 2150. O processador 2130 a seguir determina qual matriz de pré-codificação utilizar para determinar os pesos de conformação de fecho e a seguir processa a mensagem extraída.

[00226] A Figura 21 ilustra também que os componentes de comunicação podem incluir um ou mais componentes que efetuam operações de controle de interferência tal como aqui descritos. Como exemplo, um componente de controle de interferência (INTER) 2190 pode cooperar com o processador

2130 e/ou outros componentes do dispositivo 2110 para enviar / receber sinais de / para outro dispositivo (por exemplo, o dispositivo 2150) tal como aqui descrito. De forma similar, um componente de controle de interferência 2192 pode cooperar com o processador 2170 e/ou outros componentes do dispositivo 2150 para enviar / receber sinais de / para outro dispositivo (por exemplo, o dispositivo 2110). Deve ser notado que para cada dispositivo 2110 e 2150 a funcionalidade de dois ou mais dos componentes descritos pode ser provida por um único componente. Como exemplo, um único componente de processamento pode prover a funcionalidade do componente de controle de interferência 2190 e do processador 2130 e um único componente de processamento pode prover a funcionalidade do componente de controle de interferência 2192 e do processador 2170.

[00227] As técnicas aqui descritas podem ser incorporadas em vários sistemas de comunicação e/ou componentes de sistemas. Em algumas modalidades, os presentes ensinamentos podem ser empregados em um sistema de múltiplo acesso capaz de suportar a comunicação com múltiplos usuários por compartilhamento dos recursos de sistema disponíveis (por exemplo, especificando um ou mais dentre a amplitude de banda, potência de transmissão, codificação, intercalação e assim por diante). Como exemplo, os ensinamentos podem ser aplicados a qualquer uma, ou combinações, das seguintes tecnologias: sistemas de múltiplo acesso por divisão de código (CDMA), múltiplo acesso por divisão de código com múltiplas portadoras (MC-CDMA), CDMA de banda larga (W-CDMA), sistemas de acesso de pacotes de alta velocidade (HSPA, HSPA+), múltiplo acesso por divisão de tempo (TDMA), múltiplo acesso por divisão de frequência (FDMA), múltiplo acesso por divisão de frequência ortogonal (OFDMA),

múltiplo acesso por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA) e outras técnicas de múltiplo acesso. Um sistema de comunicação sem fio empregando os presentes ensinamentos pode ser projetado para implementar uma ou mais normas, tais como a IS-95, CDMA 2000, IS-856, W-CDMA, TD-SCDMA e outras normas. Uma rede CDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como a UTRA (rádio acesso terrestre universal), CDMA 2000, ou outras tecnologias. A UTRA inclui o CDMA de banda larga (W-CDMA) e LCR (baixa taxa de chips). O CDMA 2000 inclui as normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como a do Sistema Global para Telecomunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como a rede de rádio acesso terrestre universal ampliada (e-UTRA), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, flash-OFDM® e assim por diante. O UTRA, o e-UTRA e o GSM fazem parte do sistema de telecomunicação móvel universal (UMTS). Os presentes ensinamentos podem ser implementados em um sistema 3GPP LTE (evolução de longo prazo), um sistema de banda ultra larga móvel (UMB) e outros tipos de sistemas. O LTE é uma versão sendo lançada do UMTS que usa o e-UTRA. Apesar de certas modalidades da invenção poderem ter sido descritas usando-se a terminologia 3GPP, deve ficar claro que os presentes ensinamentos podem ser aplicados ao 3GPP (Rel99, 15, 16, 17), bem como ao 3GPP2 (1xEV-DO, 1xRTT, ReIO, RevA, RevB) e outras tecnologias.

[00228] Os presentes ensinamentos podem ser incorporados (por exemplo, implementados, ou efetuados por) uma diversidade de equipamentos (por exemplo, nós). Em algumas modalidades, um nó (por exemplo, um nó sem fio) implementado de acordo com a presente invenção pode compreender um ponto de acesso ou um terminal de acesso.

[00229] Como exemplo, um terminal de acesso pode compreender, ser implementado como, ou ser conhecido como um equipamento de usuário, uma estação de assinante, unidade de assinante, uma estação móvel, um celular, um nó móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de usuário, agente de usuário, dispositivo de usuário, ou alguma outra terminologia. Em algumas modalidades, um terminal de acesso pode compreender um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone de protocolo de inicialização de sessão (SIP), uma estação de sistema sem fio de circuito local (WLL), um assistente de dados pessoal (PDA), um dispositivo portátil possuindo capacidade de conexão sem fio, ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio. Assim sendo, uma ou mais modalidades aqui descritas podem ser incorporadas em um telefone (por exemplo, um telefone celular ou "smart phone), um computador (por exemplo, um laptop), um dispositivo de comunicação portátil, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um assistente de dados pessoal), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música, um dispositivo de vídeo, ou um rádio por satélite), um dispositivo de sistemas de posicionamento global, ou qualquer outro dispositivo adequado que esteja configurado para se comunicar através de um meio sem fio.

[00230] Um ponto de acesso pode compreender, ser implementado como, ou ser conhecido como um Nó B, um e-Nó B, um controlador de rede de rádio (RNC), uma estação base (BS), uma rádio estação base (RBS), um controlador de estação base (BSC), um sistema transceptor base (BTS), uma função de transceptor (TF), um rádio transceptor, um rádio roteador, um conjunto de serviço básico (BSS), um conjunto de serviço ampliado (ESS), ou alguma outra terminologia.

[00231] Em algumas modalidades, um nó (por exemplo, um ponto de acesso) pode compreender um nó de acesso para um sistema de comunicação. Tal nó de acesso pode prover, por exemplo, conectividade de ou para uma rede (por exemplo, uma rede de área ampla tal como a Internet, ou uma rede celular) através de um link de comunicação sem fio ou por cabos para a rede. Assim sendo, um nó de acesso pode permitir a outro nó (por exemplo, um terminal de acesso) acessar uma rede ou alguma outra funcionalidade. Além disso, deve ser notado que um ou ambos os nós podem ser portáteis ou, em alguns casos, relativamente não portáteis.

[00232] Adicionalmente, deve ser notado que um nó sem fio pode ser capaz de transmitir e/ou receber informações de forma que não seja sem fio (por exemplo, através de uma conexão cabeada). Dessa forma, um receptor e um transmissor tal como aqui descritos podem incluir componentes de interface de comunicação apropriados (por exemplo, componentes de interface ópticos ou elétricos) para se comunicar através de um meio por cabos.

[00233] Um nó sem fio pode se comunicar através de um ou mais links de comunicação sem fio que estão baseados, ou de outra forma dão suporte, em várias tecnologias de comunicação adequadas. Como exemplo, em algumas modalidades, um nó sem fio pode se associar a uma rede. Em algumas modalidades, a rede pode compreender uma rede de área local ou uma rede de área ampla. Um dispositivo sem fio pode dar suporte ou de outra forma usar uma ou mais dentre várias tecnologias de comunicação sem fio, protocolos, ou normas, tais como aquelas aqui descritas (por exemplo, CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX, WiFi e assim por diante). De forma similar, um nó sem fio pode dar suporte ou de outra forma usar um ou mais dentre uma diversidade de esquemas de modulação ou multiplexação

correspondentes. Um nó sem fio pode portanto incluir componentes apropriados (por exemplo, interfaces aéreas) para estabelecer e se comunicar através de um ou mais links de comunicação sem fio usando as tecnologias de comunicação sem fio acima ou outras. Como exemplo, um nó sem fio pode compreender um transceptor sem fio com componentes de transmissão e recepção associados que podem incluir vários componentes (por exemplo, geradores de sinais e processadores de sinais) que facilitam a comunicação através de um meio sem fio.

[00234] Os componentes aqui descritos podem ser implementados de várias formas. Fazendo referência às Figuras 22 a 30, os equipamentos 2200, 2300, 2400, 2500, 2700, 2800, 2900 e 3000, são representados na forma de uma série de blocos funcionais inter-relacionados. Em algumas modalidades, a funcionalidade de tais blocos pode ser implementada na forma de um sistema de processamento incluindo um ou mais componentes de processador. Em algumas modalidades, a funcionalidade de tais blocos pode ser implementada usando-se, por exemplo, pelo menos uma parte de um ou mais circuitos integrados (por exemplo, um ASIC). Tal como aqui descrito, um circuito integrado pode incluir um processador, software, outros componentes relacionados, ou alguma combinação de tais. A funcionalidade de tais blocos pode também ser implementada de outra forma, tal como aqui descrito. Em algumas modalidades, um ou mais dos blocos tracejados nas Figuras 22 e 23 são opcionais.

[00235] Os equipamentos 2200, 2300, 2400, 2500, 2700, 2800, 2900 e 3000 podem incluir um ou mais módulos que podem efetuar uma ou mais das funções acima descritas com referência às figuras. Em algumas modalidades, um ou mais componentes do controlador de interferência 320 ou do controlador de interferência 322 podem prover

funcionalidades relacionadas, por exemplo, a um dispositivo de entrelaçamento HARQ 2202, um dispositivo de especificação de perfil 2302, um dispositivo de deslocamento de fase 2402, um dispositivo de identificação 2502, um dispositivo de máscara espectral 2602, um dispositivo de código de espalhamento 2702, um dispositivo de processamento 2802, um dispositivo de potência de transmissão 2902, ou um dispositivo de fator de atenuação 3004. Em algumas modalidades, o controlador de comunicação 326, ou o controlador de comunicação 328 podem prover funcionalidades relacionadas, por exemplo, aos dispositivos 2204, 2304, 2404, 2504, 2604, 2704, ou 2904. Em algumas modalidades, o controlador de temporização 332 ou o controlador de temporização 334 podem prover funcionalidades relacionadas, por exemplo, aos dispositivos de temporização 2206, 2506, ou 2706. Em algumas modalidades, o controlador de comunicação 330 pode prover funcionalidades relacionadas, por exemplo, ao dispositivo de recepção 2802. Em algumas modalidades, o processador de sinais 366 pode prover funcionalidades relacionadas, por exemplo, ao dispositivo de processamento 2804. Em algumas modalidades, o transceptor 302 ou o transceptor 304 podem prover funcionalidades relacionadas, por exemplo, ao dispositivo de determinação de sinais 3002.

[00236] Deve ficar claro que qualquer referência a um elemento usando uma designação tal como "primeiro", "segundo" e assim por diante de um modo geral não limita a quantidade ou ordem de tais elementos. Ao contrário, tais designações podem ser aqui utilizadas apenas como um meio conveniente de distinguir dois ou mais elementos ou casos de um elemento. Dessa forma, uma referência a primeiro e segundo elementos não significa que apenas dois elementos podem ser empregados, ou que o primeiro elemento deve

preceder o segundo elemento de alguma forma. Além disso, a menos de declaração em contrário, um conjunto de elementos pode compreender um ou mais elementos.

[00237] Os técnicos na área notarão que as informações e sinais podem ser representados usando-se quaisquer dentre uma diversidade de diferentes tecnologias e técnicas. Como exemplo, os dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que possam ter sido mencionados por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, campos ou partículas eletromagnéticas, campos ou partículas ópticas, ou quaisquer combinações de tais.

[00238] Os técnicos na área notarão também que os vários exemplos de blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmos descritos em conexão com as modalidades aqui descritas podem ser implementados na forma de hardware eletrônico (por exemplo, uma implementação digital, uma implementação analógica, ou uma combinação de ambas, que pode ser projetada usando-se um código fonte ou alguma outra técnica), várias formas de programa ou código de projeto incorporando instruções (que podem ser aqui descritas, por conveniência, como "software" ou um "módulo de software"), ou combinações de tais. Para ilustrar claramente tal intercambialidade de hardware e software, vários exemplos de componentes, blocos, módulos, circuitos e etapas foram acima descritos de um modo geral em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada na forma de um hardware ou software depende da aplicação e restrições de projeto específicas impostas ao sistema como um todo. Os técnicos na área podem implementar a funcionalidade descrita de diversas formas para cada aplicação específica, porém tais decisões de implementação

não devem ser interpretadas como um afastamento do escopo da presente invenção.

[00239] Os vários exemplos de blocos lógicos, módulos e circuitos aqui descritos em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser implementados ou efetivados por meio de um circuito integrado (IC), um terminal de acesso, ou um ponto de acesso. O IC pode incluir um processador de uso geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado específico para aplicação (ASIC), arranjos de porta programáveis no campo (FPGA) ou outros dispositivos lógicos programáveis, portas individuais ou lógica de transistores, componentes de hardware individuais, ou quaisquer combinações de tais projetadas para efetuar as funções aqui descritas, podendo executar códigos ou instruções que residem no IC, fora do IC, ou ambos. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, porém como alternativa o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro controlador, ou máquinas de estados convencionais. Um processador pode também ser implementado na forma de uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

[00240] Deve ficar claro que qualquer ordem ou hierarquia específicas de etapas em qualquer processo descrito constitui apenas um exemplo de um método. Com base nas preferências de projeto, a ordem ou hierarquia específicas de etapas nos processos podem ser alteradas sem constituir um afastamento da presente invenção. As reivindicações de método anexas apresentam elementos das várias etapas em uma ordem exemplar, não sendo a intenção limita-las à ordem ou hierarquia específicas apresentadas.

[00241] As funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, ou qualquer combinação de tais. Caso implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas na forma de uma ou mais instruções ou códigos em um meio para leitura por computador. Os meios para leitura por computador incluem meios para armazenamento em computadores e meios de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um local para outro. Um meio para armazenamento pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de uso geral ou especial. Como exemplo, mas não limitação, tais meios para leitura por computador podem incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnéticos, ou qualquer outro meio que possa ser usado para portar ou armazenar códigos de programa desejados na forma de instruções ou estruturas de dados que possam ser acessados por um computador. Além disso, qualquer conexão é apropriadamente designada como um meio para leitura por computador. Como exemplo, caso o software seja transmitido a partir de um website, servidor, ou outra fonte remota, usando-se um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, linha digital de assinante (DSL), ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio, ou microondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, linha digital de assinante (DSL), ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio, ou microondas estão incluídos na definição de meio. O termo disco, tal como é aqui utilizado, inclui disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete, e disco blu-ray. As combinações dos acima mencionados devem também ser incluídas no escopo de meios

para leitura por computador. Em suma, deve ficar claro que um meio para leitura por computador pode ser implementado em qualquer produto de programa de computador adequado.

[00242] A descrição acima das modalidades preferidas é provida para permitir que os técnicos na área efetivem ou façam uso da presente invenção. As diferentes modificações dessas modalidades ficarão prontamente claras para os técnicos na área e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras modalidades sem o uso das faculdades inventivas. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades aqui apresentadas, devendo receber o escopo mais amplo, consistente com os princípios e características novas aqui descritos.

### **REIVINDICAÇÕES**

1. Método para comunicação **caracterizado** por compreender:

definir (502) um perfil de potência de transmissão (602), em que o perfil de potência de transmissão (602) especifica diferentes valores de potência pelo tempo;

o método compreendendo ainda:

definir níveis de potência máximo e mínimo para o perfil de potência de transmissão (602);

definir um período de tempo (604) para o perfil de potência de transmissão (602); e

enviar (506) pelo menos uma indicação do perfil de potência de transmissão (602), os níveis de potência máximo e mínimo e o período de tempo (604) para uma pluralidade de pontos de acesso (104, 106).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por adicionalmente compreender:

receber a informação relacionada à interferência de downlink; e

adaptar os níveis de potência máximos e mínimos e/ou o período de tempo (604) com base na informação.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pela informação compreender pelo menos um relatório de medição de downlink recebido a partir de pelo menos um terminal de acesso (110, 112) associado com pelo menos um dos pontos de acesso (104, 106).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por adicionalmente compreender adaptar os níveis de potência máximo e mínimo e/ou o período de tempo (604) com base em uma quantidade de terminais de acesso (110, 112) ativos associada com os pontos de acesso (104,

106) e/ou com base no tráfego de dados de downlink associado com os pontos de acesso (104, 106).

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por pelo menos uma porção dos pontos de acesso (104, 106) serem pontos de acesso vizinhos, o método adicionalmente compreendendo:

especificar (504) diferentes valores de deslocamento de fase de perfis de potência de transmissão para pontos de acesso (104, 106) diferentes dos vizinhos para atenuar a interferência de downlink; e

enviar (506) valores de deslocamento de fase do perfil de potência de transmissão aos pontos de acesso (104, 106) vizinhos.

6. Aparelho para comunicação **caracterizado** por compreender:

meios (320) para definir um perfil de potência de transmissão (602), níveis de potência máximo e mínimo para o perfil de potência de transmissão e um período de tempo (604) para o perfil de potência de transmissão, em que o perfil de potência de transmissão especifica diferentes valores de potência pelo tempo; e

meios (326) para enviar pelo menos uma indicação do perfil de potência de transmissão (602), os níveis de potência máximo e mínimo e o período de tempo (604) para uma pluralidade de pontos de acesso (104, 106).

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** por:

os meios (326) para enviar serem configurados para receber a informação relacionada à interferência de downlink; e

os meios (320) para definir serem configurados para adaptar os níveis de potência máximo e mínimo e/ou o período de tempo (604) com base na informação.

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pela informação compreender pelo menos um relatório de medição de downlink recebido de pelo menos um terminal do acesso (110, 112) associado com pelo menos um dos pontos de acesso (104, 106).

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelos meios (320) para definir serem configurados para adaptar os níveis de potência máximo e mínimo e/ou o período de tempo (604) com base em uma quantidade de terminais de acesso ativos associada com os pontos de acesso e/ou com base no tráfego de dados de downlink associado com os pontos de acesso.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** por:

pelo menos uma porção dos pontos de acesso (104, 106) serem pontos de acesso vizinhos;

os meios (320) para definir serem configurados para especificar diferentes valores de deslocamento de fase do perfil de potência de transmissão para os pontos de acesso (104, 106) diferentes dos vizinhos para atenuar a interferência de downlink; e

os meios (326) para enviar serem configurados para enviar os valores de deslocamento de fase do perfil de potência de transmissão aos pontos de acesso vizinhos (104, 106).

11. Método para comunicação **caracterizado** por compreender:

definir (702) um perfil de atenuação de recepção (802), em que o perfil de atenuação de recepção define diferentes valores de atenuação pelo tempo;

definir níveis de atenuação máximo e mínimo para o perfil de atenuação de recepção (802);

definir um período de tempo (804) para o perfil de atenuação de recepção (802); e

enviar (706) pelo menos uma indicação do perfil de atenuação de recepção (802), os níveis de atenuação máximo e mínimo e o período de tempo (804) para uma pluralidade de pontos de acesso (104, 106).

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** por adicionalmente compreender:

receber a informação relacionada à interferência de uplink; e

adaptar os níveis de atenuação máximo e mínimo e/ou o período de tempo (804) com base na informação.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pela informação referir-se à interferência de uplink monitorada em pelo menos um dos pontos de acesso (104, 106).

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** por adicionalmente compreender adaptar os níveis de atenuação máximo e mínimo e/ou o período de tempo (804) com base em uma quantidade de terminais de acesso (110, 112) ativos associada com os pontos de acesso (104, 106) e/ou com base no tráfego de dados em uplink associado com os pontos de acesso (104, 106).

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** por pelo menos uma porção dos pontos de acesso ser pontos de acesso (104, 106) vizinhos, o método adicionalmente compreendendo:

especificar (704) diferentes valores de deslocamento de fase de perfil de atenuação de recepção para os diferentes dos pontos de acesso vizinhos para atenuar a interferência de uplink; e

enviar (706) os valores de deslocamento de fase de perfil de atenuação de recepção aos pontos de acesso vizinhos.

16. Aparelho para comunicação **caracterizado** por compreender:

meios (320) para definir um perfil de atenuação de recepção (802), níveis de atenuação máximo e mínimo para o perfil de atenuação de recepção (802) e um período de tempo (804) para o perfil de atenuação de recepção (802), em que o perfil de atenuação de recepção (802) define diferentes valores de atenuação pelo tempo; e

meios (326) para enviar pelo menos uma indicação do perfil de atenuação de recepção (802), os níveis de atenuação máximo e mínimo e o período de tempo para uma pluralidade de pontos de acesso (104, 106).

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** por:

os meios (320) para enviar receberem a informação relacionada à interferência de uplink; e

os meios (326) para definir serem configurados para adaptar os níveis de atenuação máximo e mínimo e/ou o período de tempo (804) com base na informação.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pela informação referir-se à interferência de uplink monitorada em pelo menos um dos pontos de acesso (104, 106).

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelos meios (320) para definir serem configurados para adaptar os níveis de atenuação máximo e mínimo e/ou o período de tempo (804) com base em uma quantidade de terminais de acesso (110, 112) ativos associada com os pontos de acesso (104, 106) e/ou com base

no tráfego de dados em uplink associado com os pontos de acesso (104, 106).

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** por:

pelo menos uma porção dos pontos de acesso (104, 106) serem pontos de acesso vizinhos;

os meios (320) para definir serem configurados para especificar diferentes valores de deslocamento de fase do perfil de atenuação de recepção para os diferentes dos pontos de acesso (104, 106) vizinhos para atenuar a interferência de uplink; e

os meios (326) para enviar serem configurados para enviar os valores de deslocamento de fase do perfil de atenuação de recepção aos pontos de acesso vizinhos (104, 106).

21. Memória **caracterizada** por compreender instruções para fazer com que um computador realize um método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 ou 11 a 15.

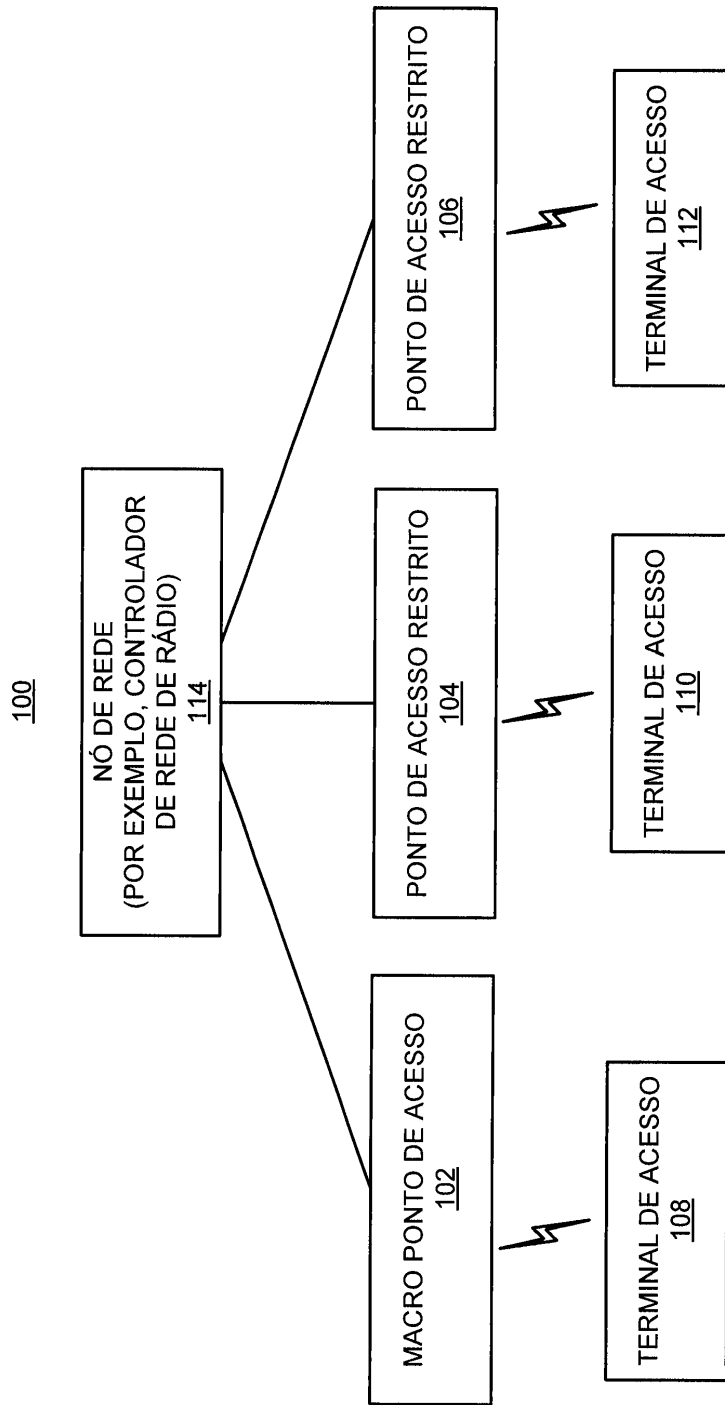


FIG. 1

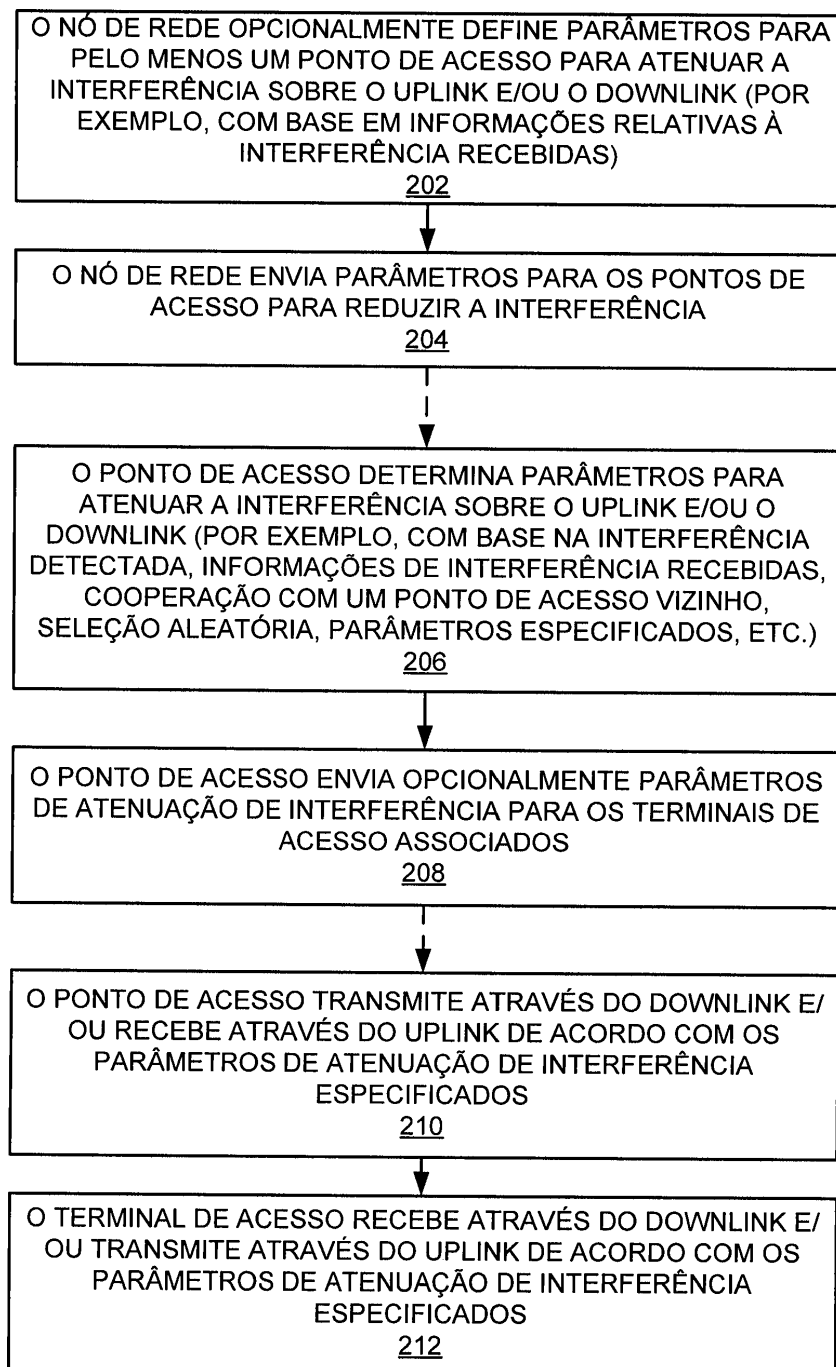


FIG. 2

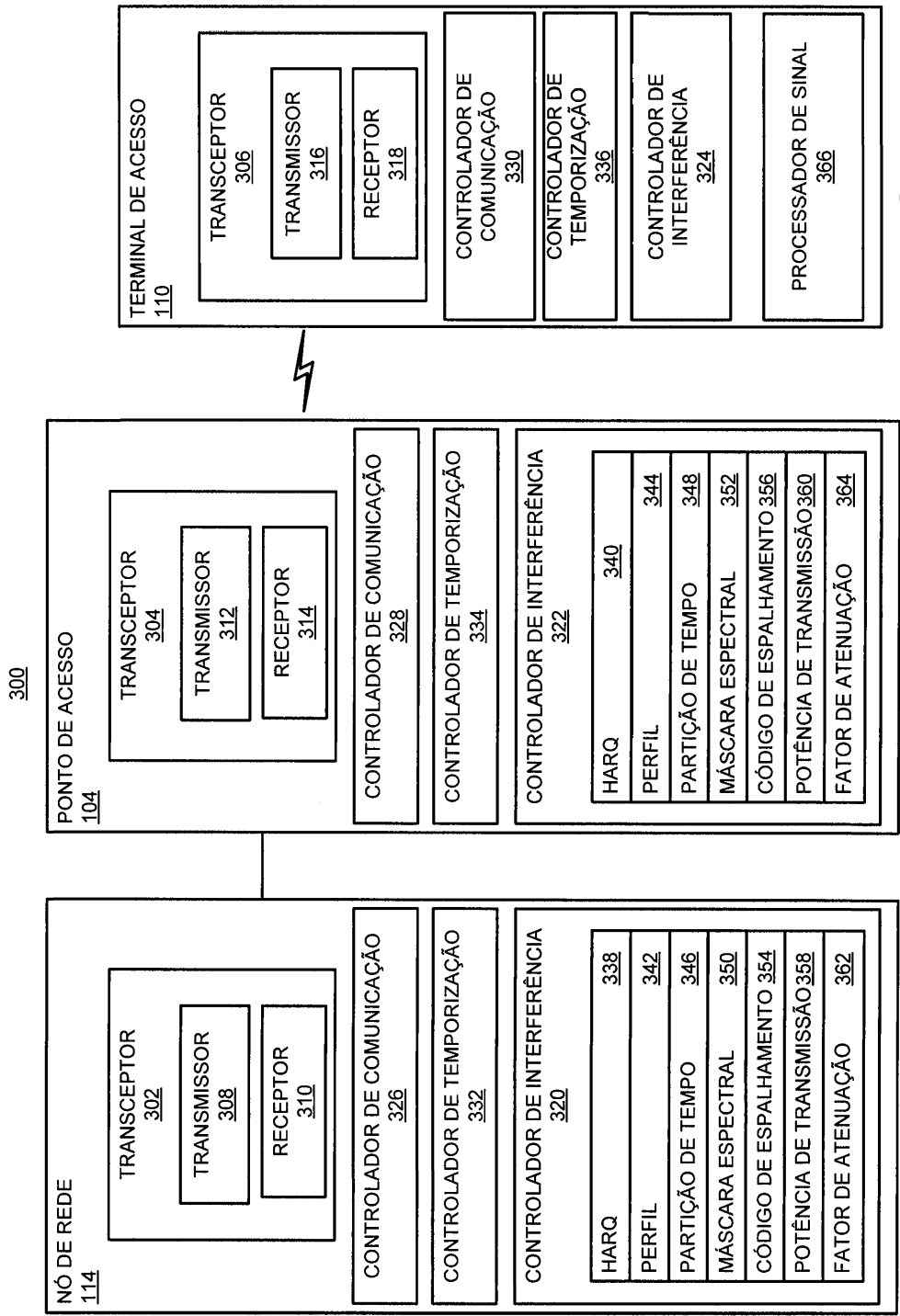
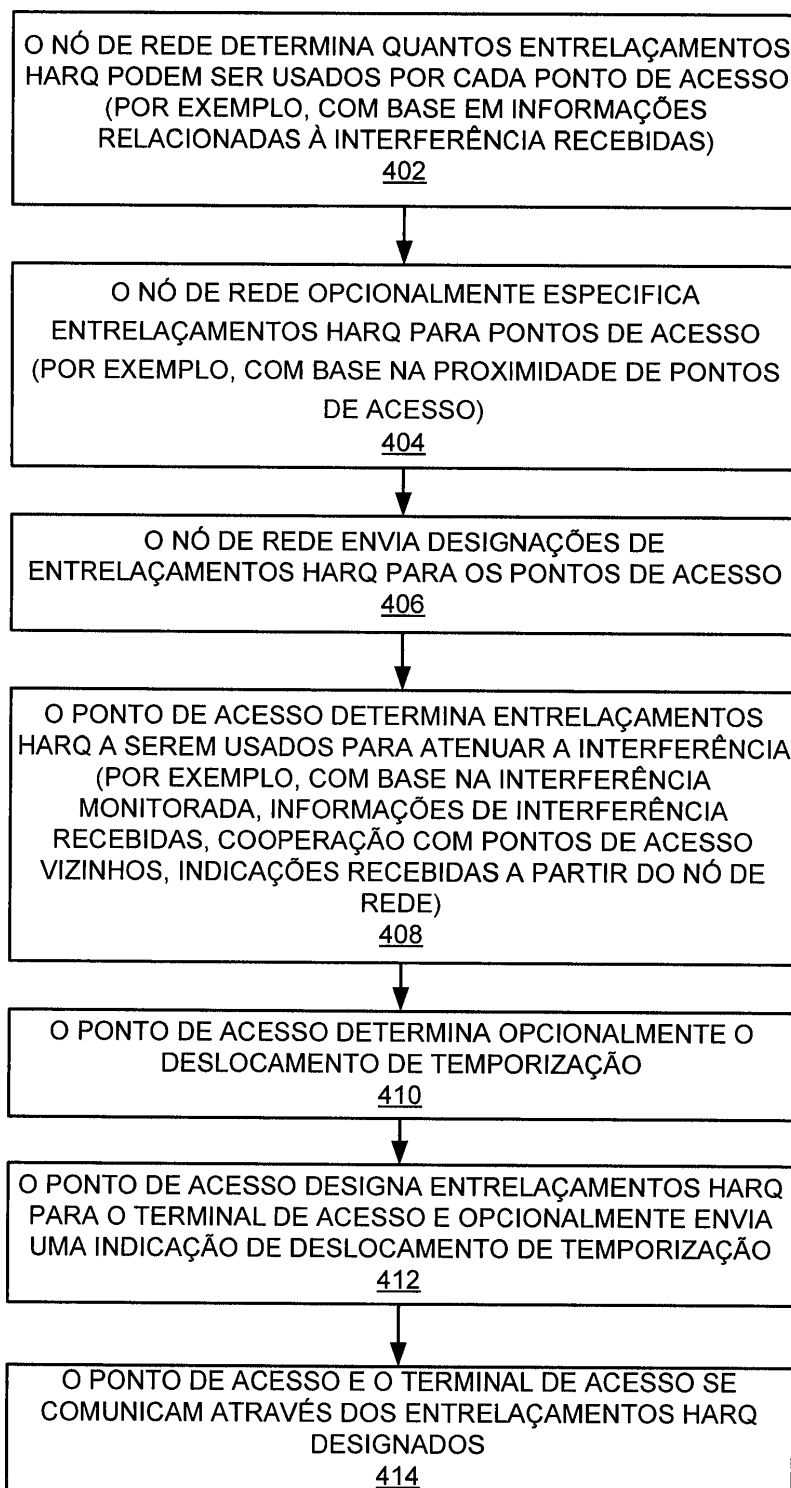
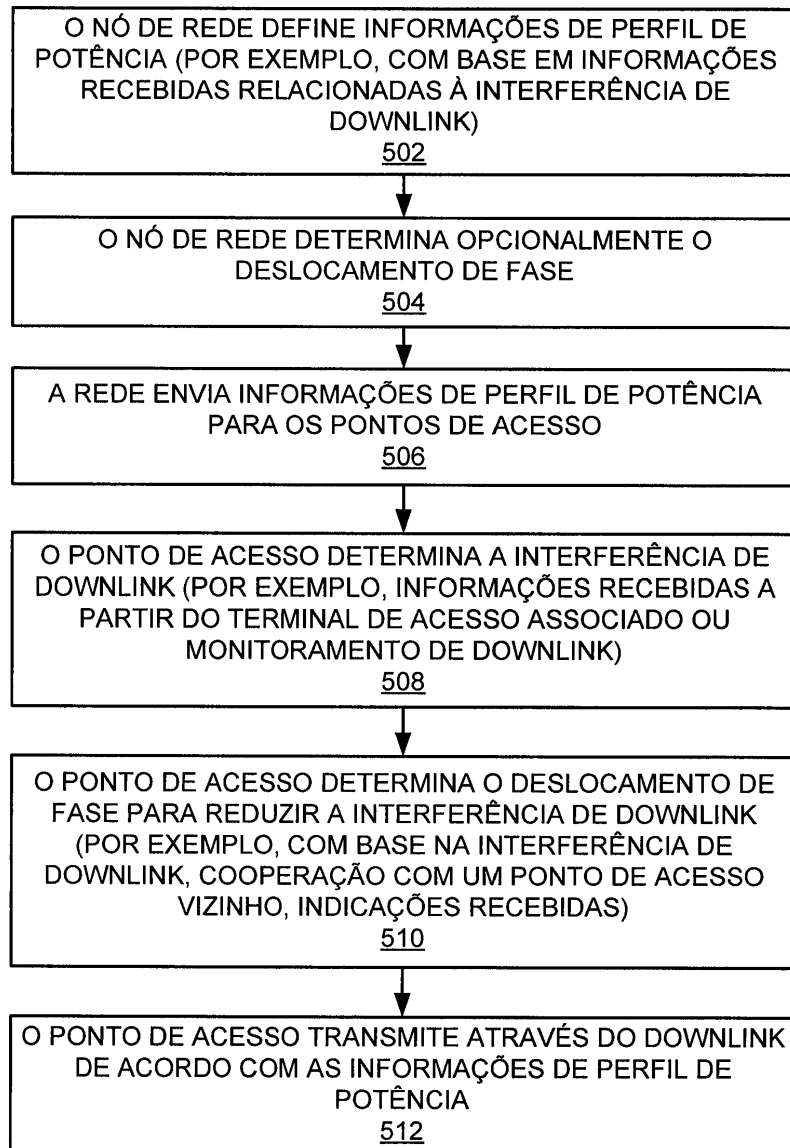
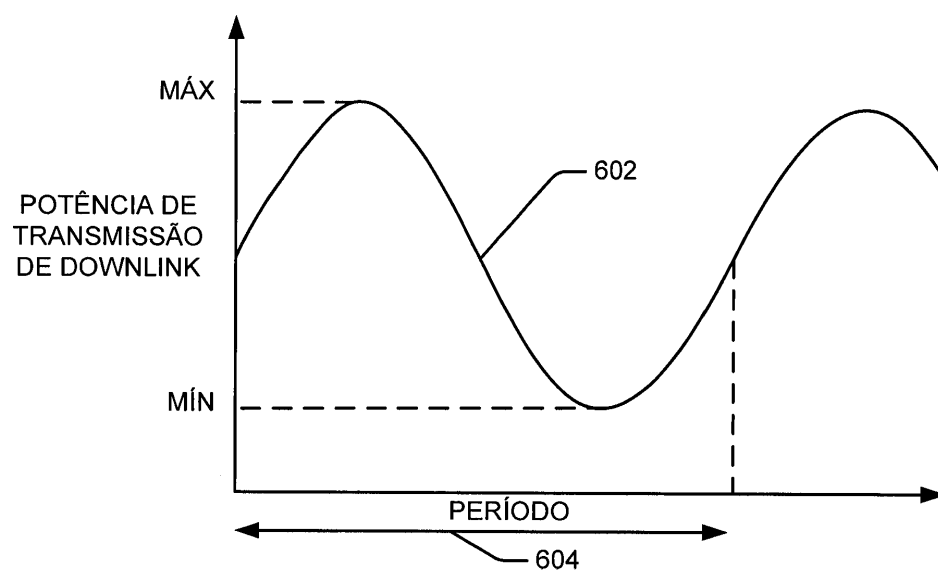
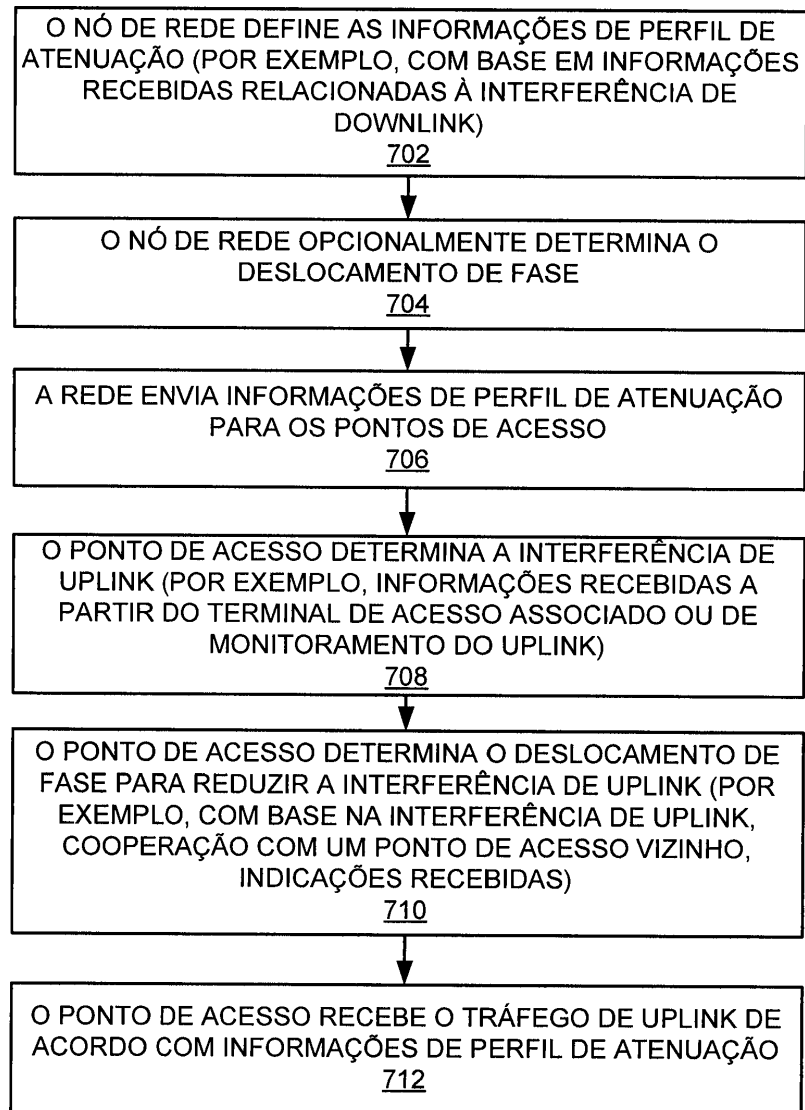


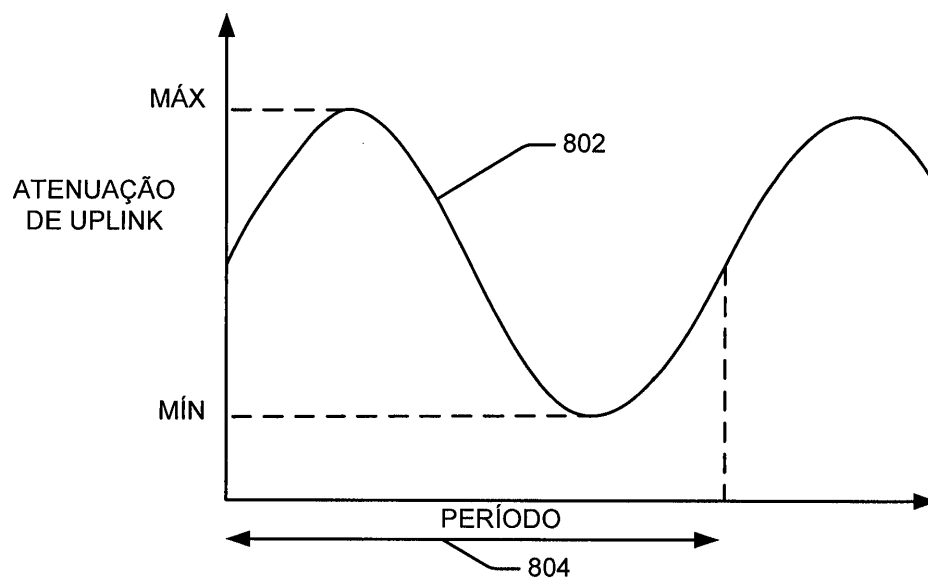
FIG. 3

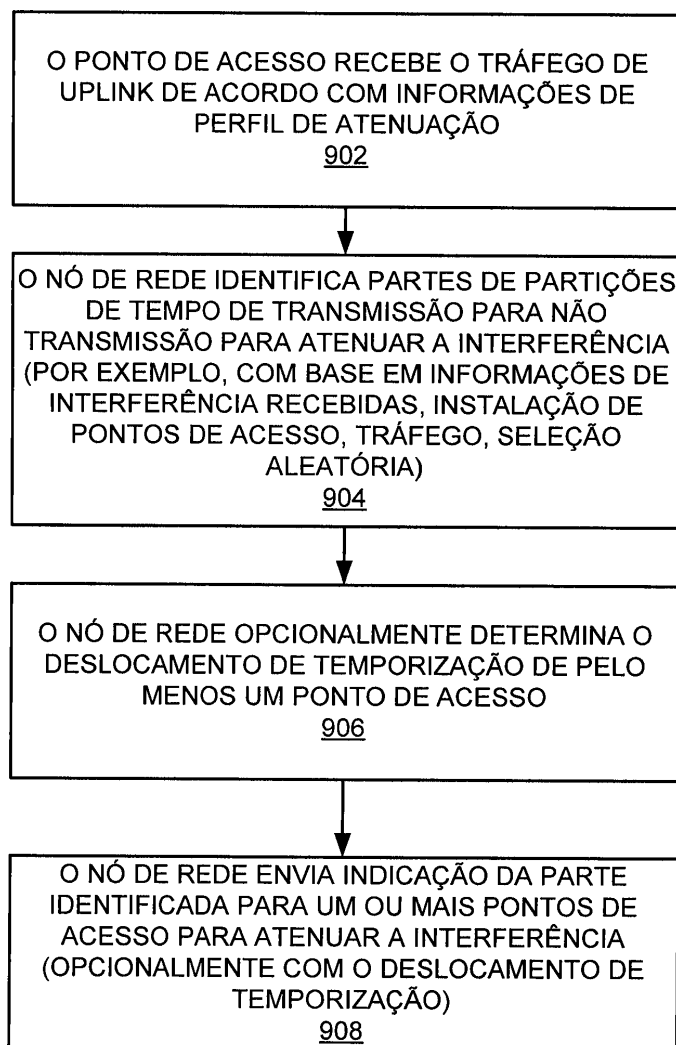
**FIG. 4**

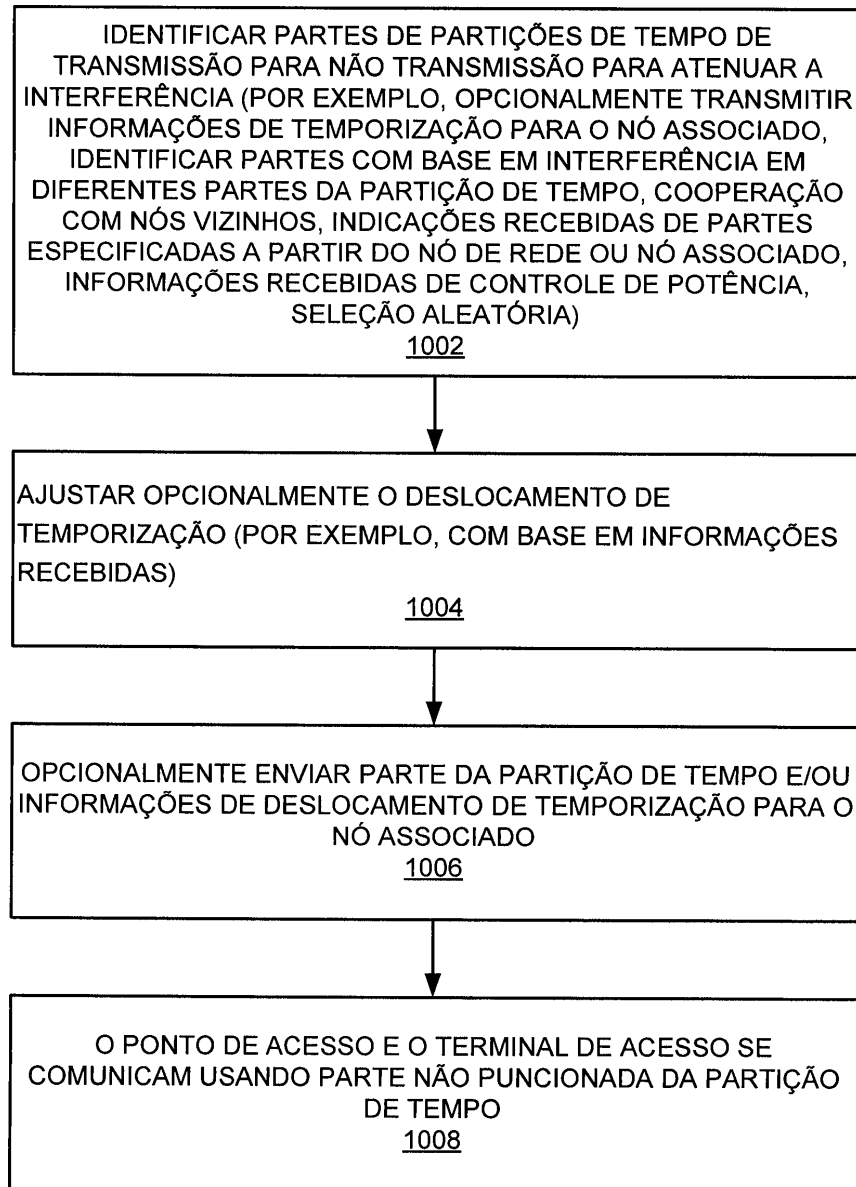
**FIG. 5**

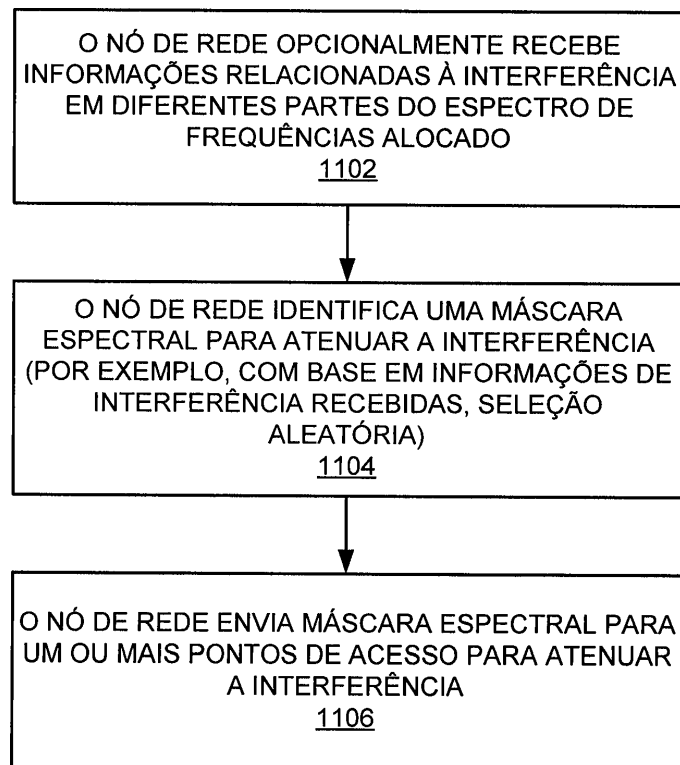
**FIG. 6**

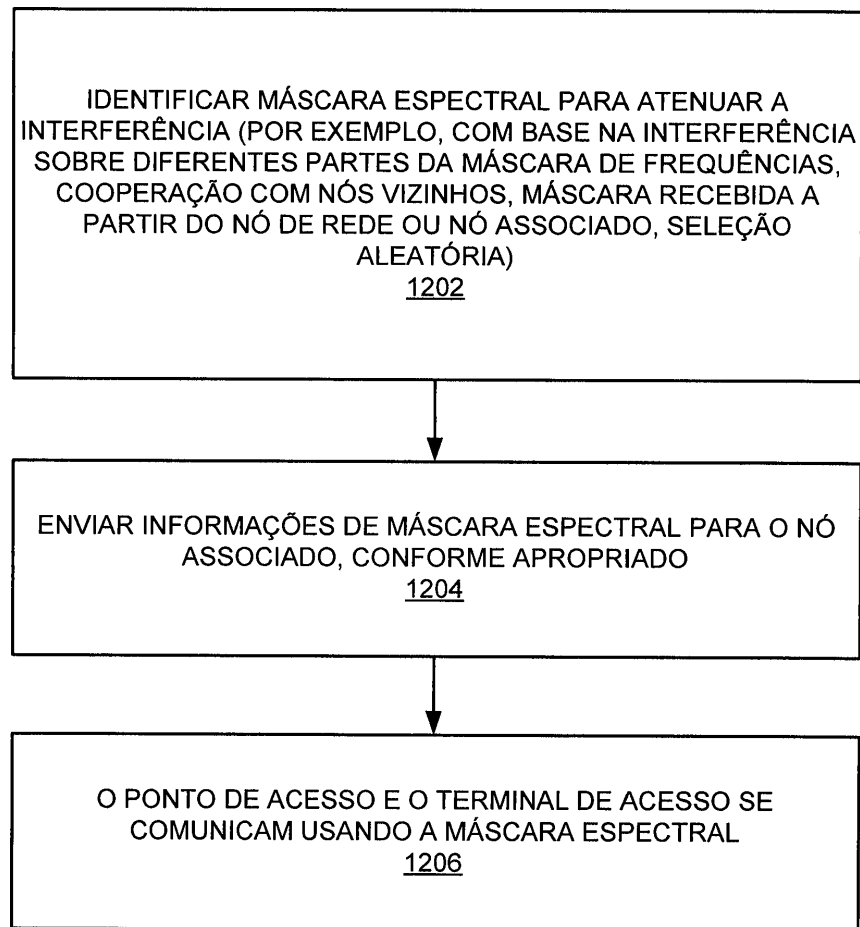
**FIG. 7**

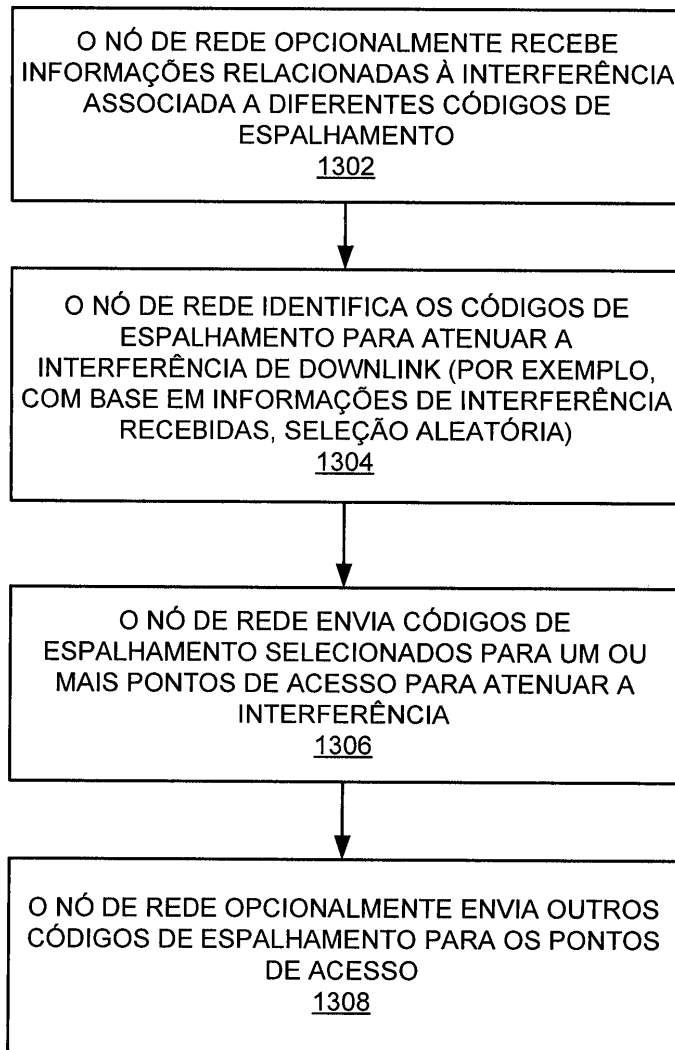
**FIG. 8**

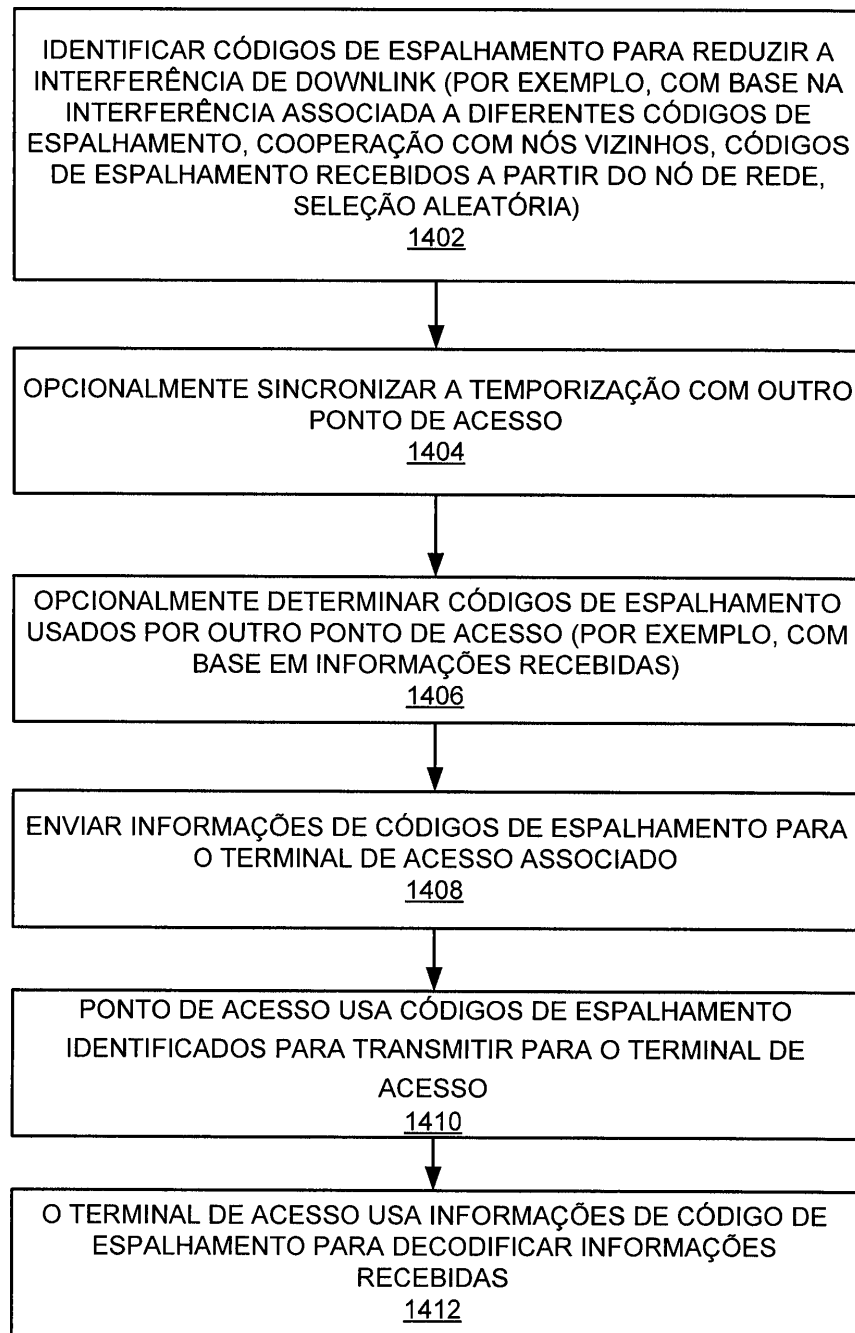
**FIG. 9**

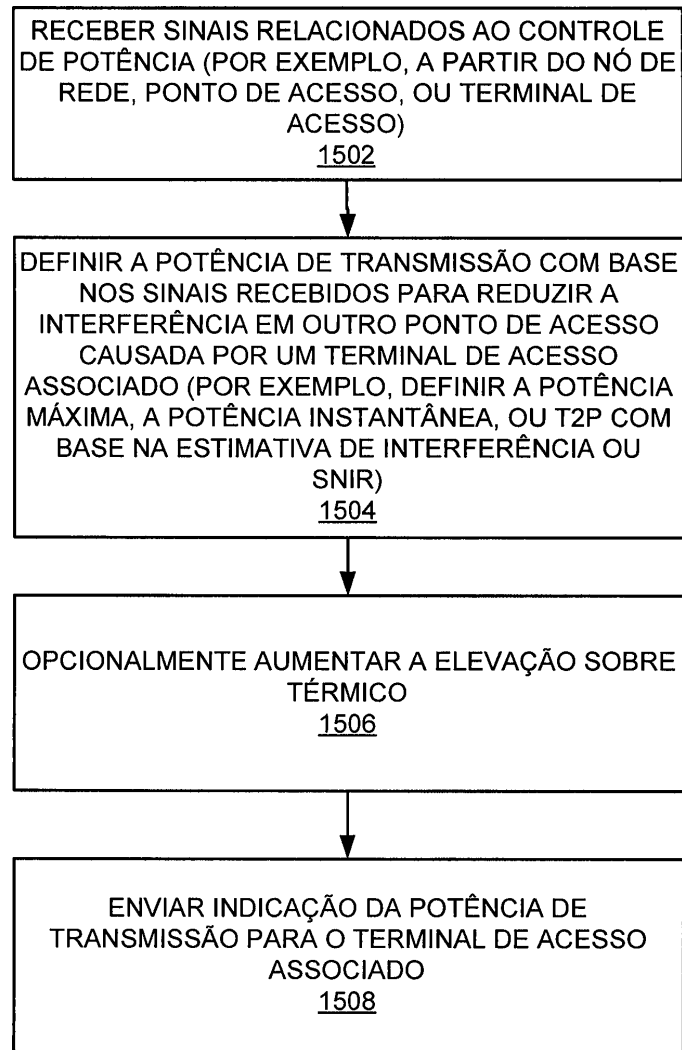
**FIG. 10**

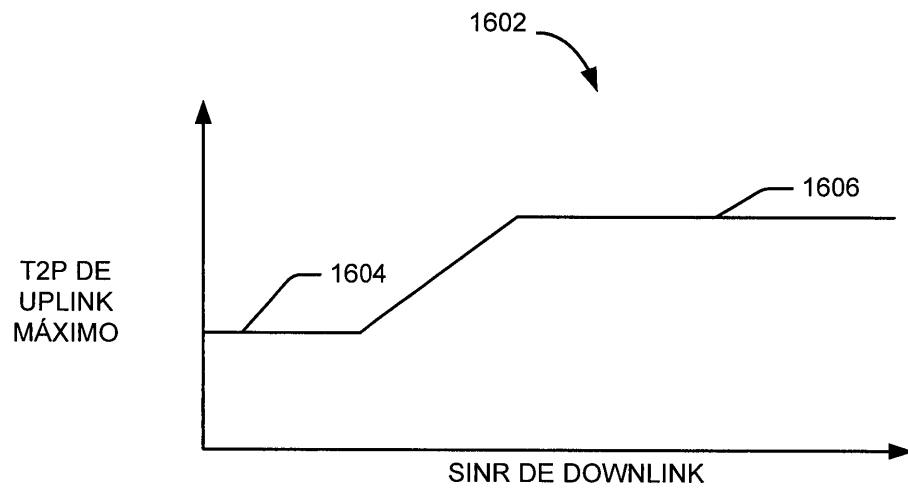
**FIG. 11**

**FIG. 12**

**FIG. 13**

**FIG. 14**

**FIG. 15**

**FIG. 16**

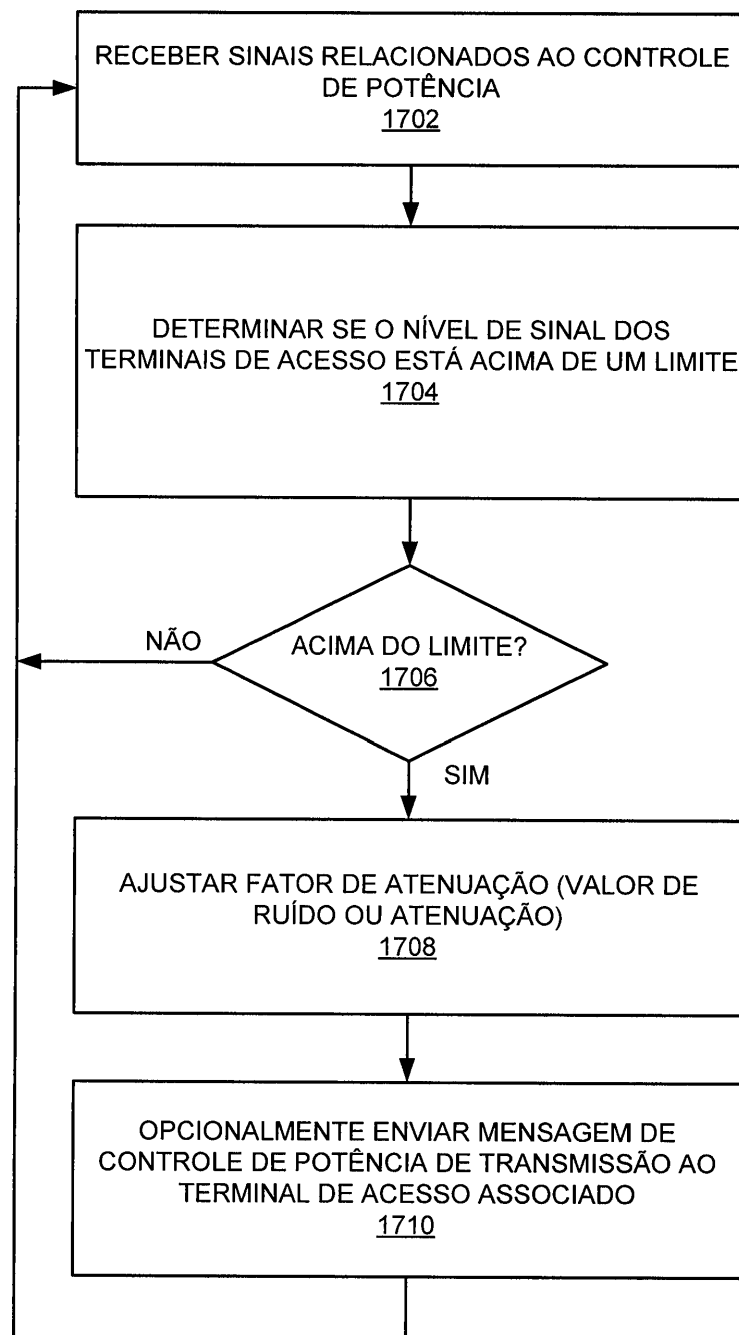


FIG. 17

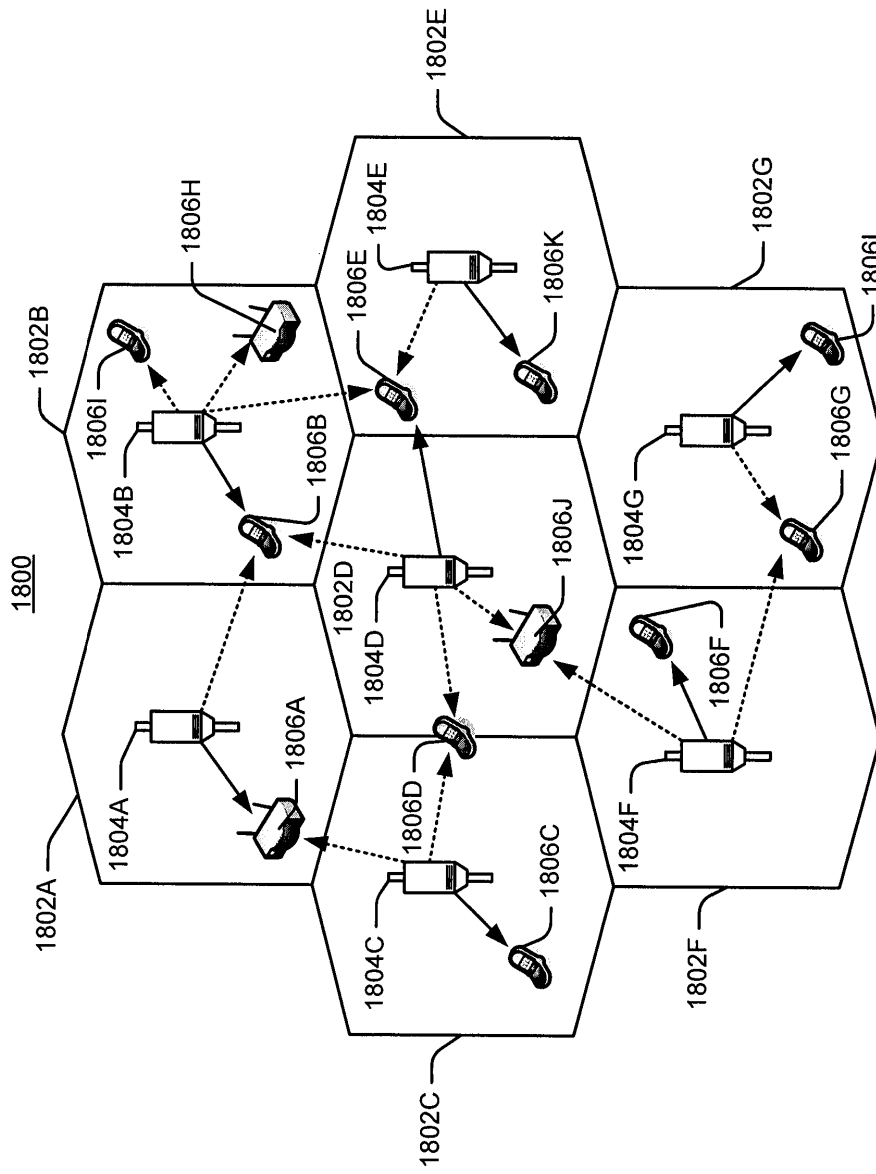


FIG. 18

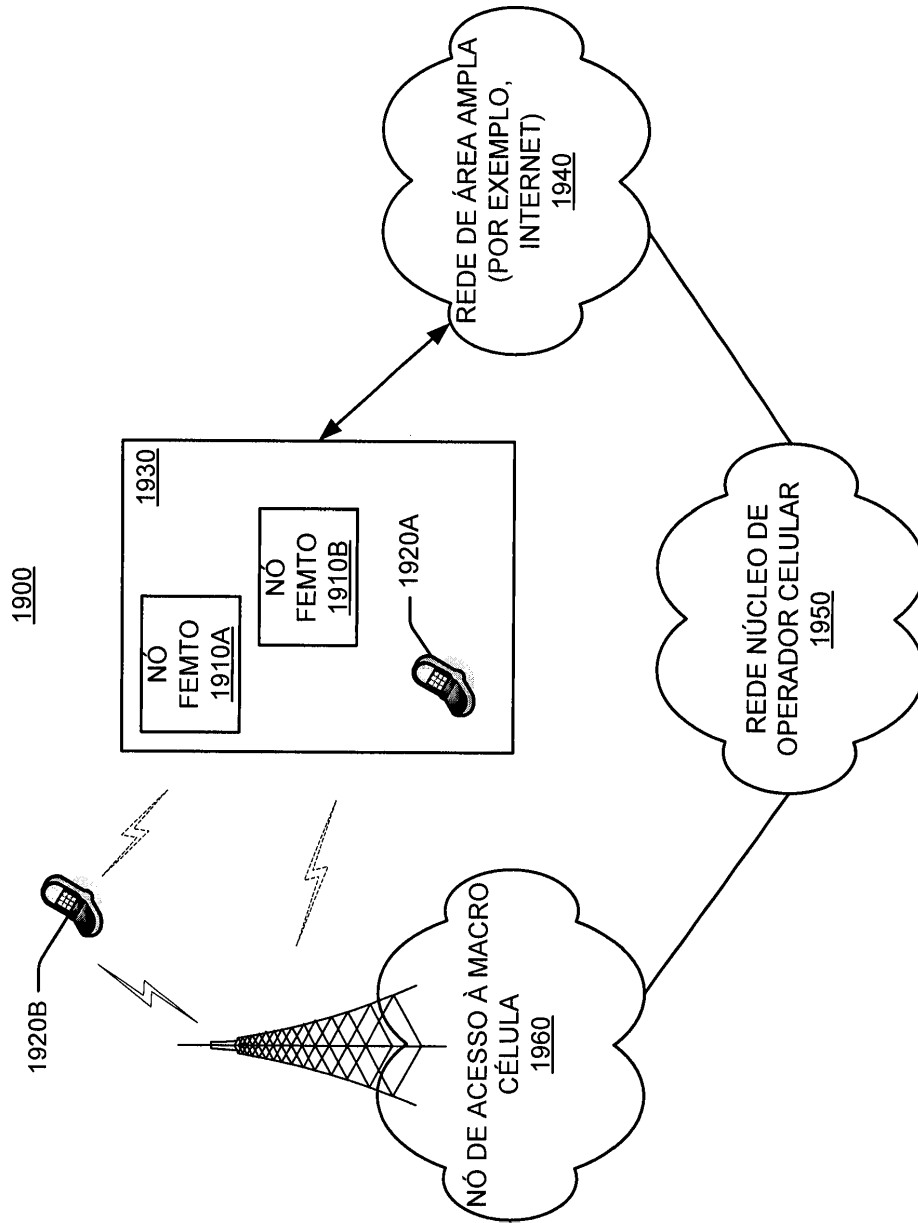
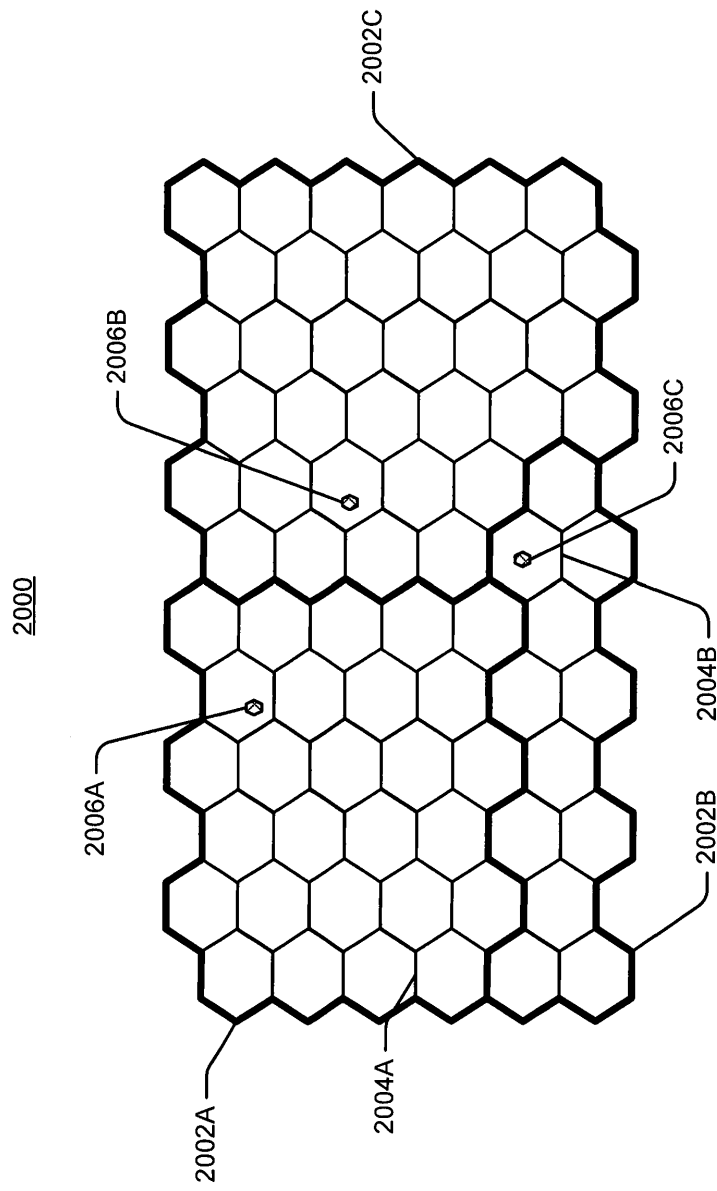
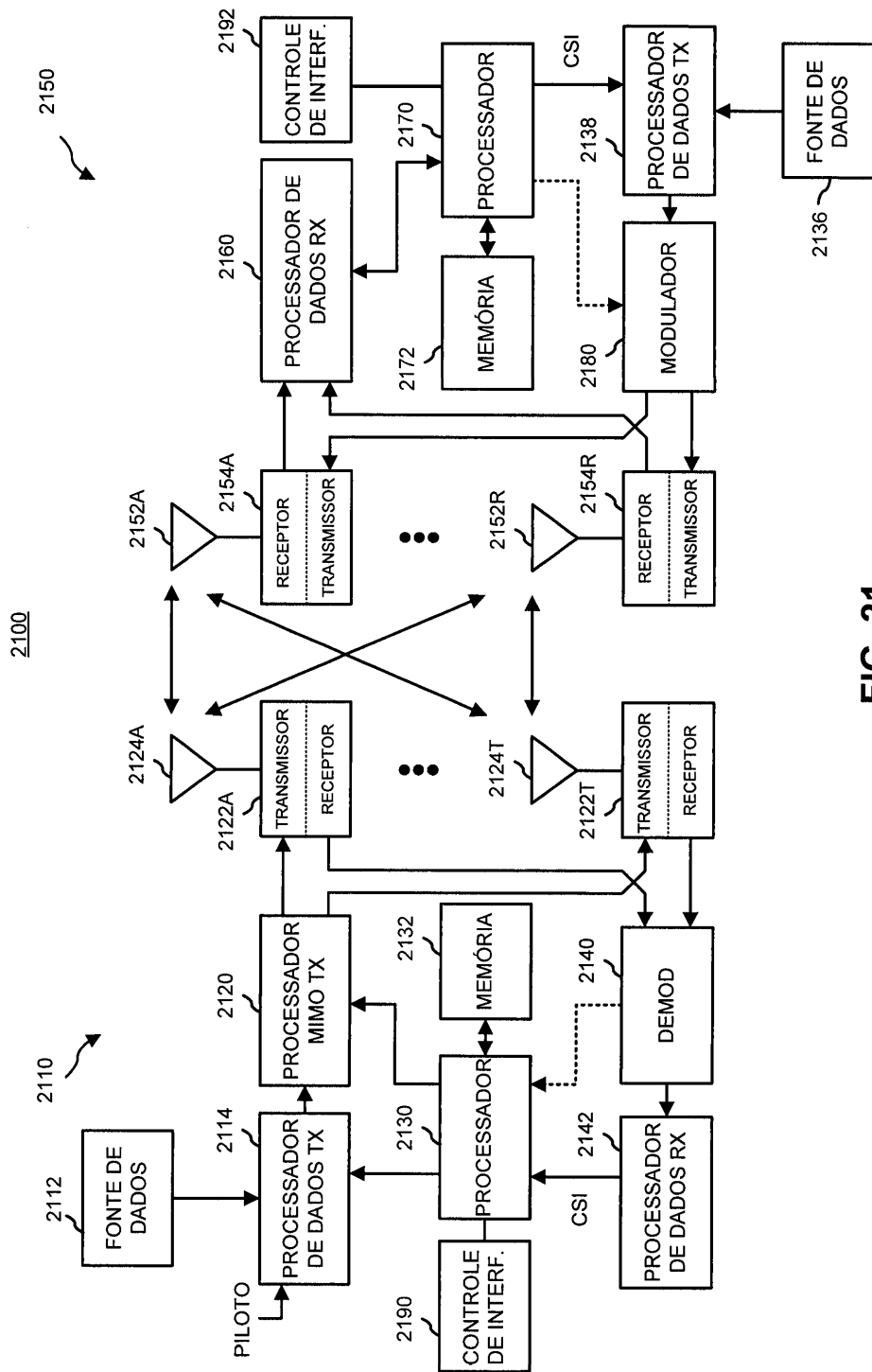


**FIG. 19**

**FIG. 20**



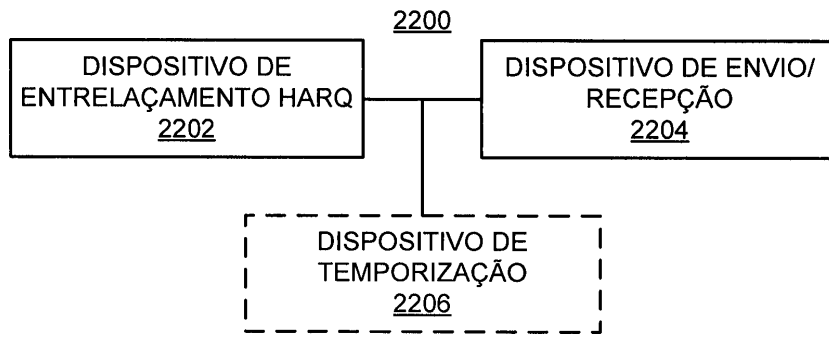


**FIG. 22**

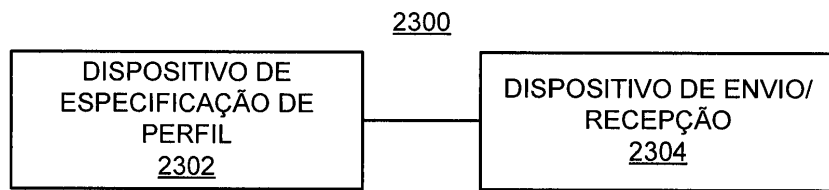


**FIG. 23**

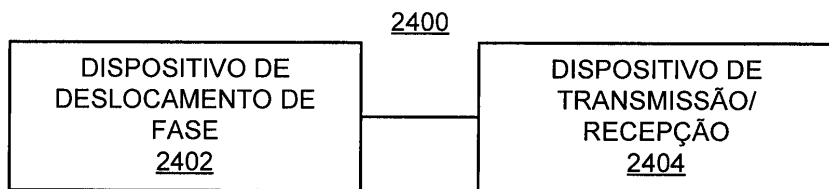
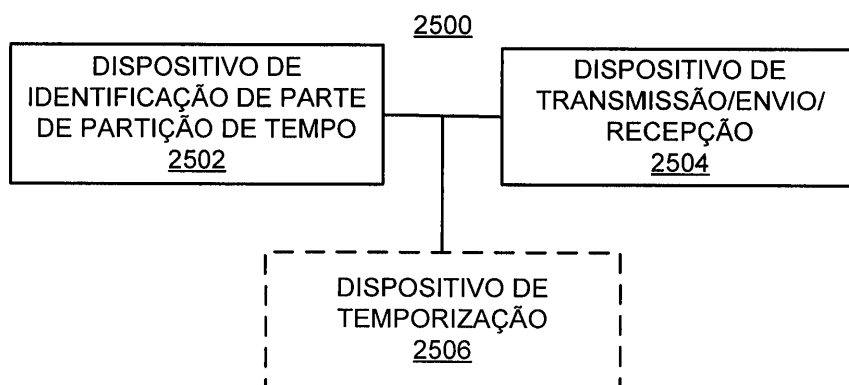
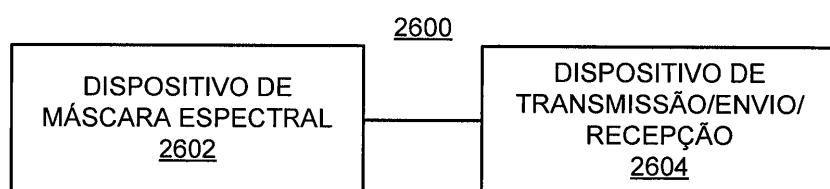
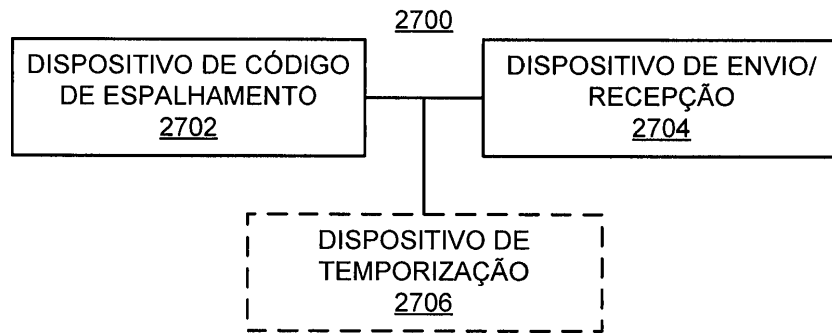
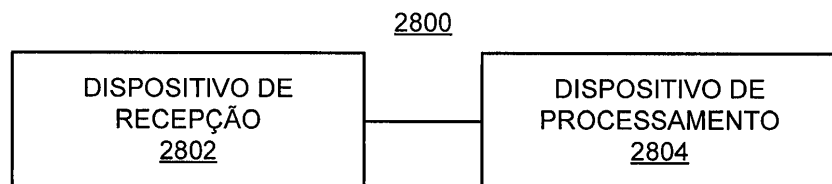
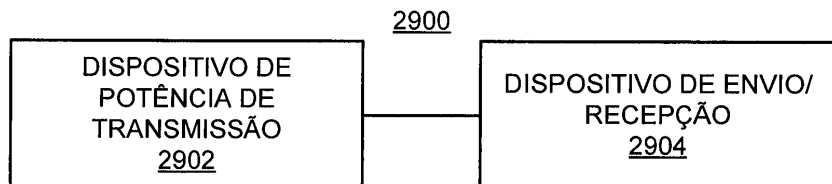
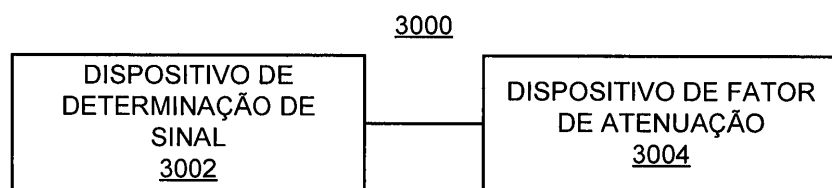


**FIG. 24**

**FIG. 25****FIG. 26**

**FIG. 27****FIG. 28****FIG. 29**

**FIG. 30**