



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

(21) **PI 0712352-3 A2**



(22) Data de Depósito: 11/06/2007
(43) Data da Publicação: 08/05/2012
(RPI 2157)

(51) *Int.Cl.:*
H04L 1/18

(54) **Título:** RETASMISSÃO ESPECÍFICA POR CÉLULA DE DADOS MBMS DE REDE DE FREQUÊNCIA ÚNICA.

(30) **Prioridade Unionista:** 09/06/2006 US 60/812248

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

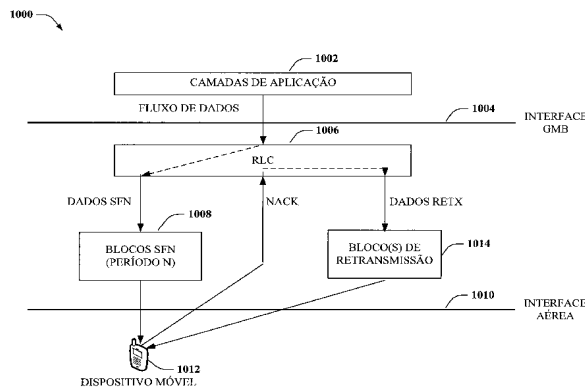
(72) **Inventor(es):** Lorenzo Casaccia, Nathan Edward Tenny

(74) **Procurador(es):** Montaury Pimenta, Machado & Lioce S/C Ltda

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007070909 de 11/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/143753de 13/12/2007

(57) **Resumo:** RETRANSMISSÃO ESPECÍFICA POR CÉLULA DE DADOS MBMS DE REDE DE FREQUÊNCIA ÚNICA É aqui descrito o provimento de retransmissão de dados SFN, incluindo dados MBMS operados em SFN, de uma maneira que preserva a sincronização de transmissores SFN programadas. Como exemplo, os dados SFN podem ser transmitidos em um primeiro período de alocação e um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável associados aos dados SFN pode ser programado em um segundo período de alocação. Mais particularmente, o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável pode ser alocado para um bloco do segundo período de alocação que está programado para transmissão não-SFN, por exemplo. Assim sendo, a retransmissão SFN pode ocorrer em uma base de célula a célula sem afetar substancialmente as transmissões SFN sincronizados entre as células.



"RETRANSMISSÃO ESPECÍFICA POR CÉLULA DE DADOS MBMS DE REDE DE FREQUÊNCIA ÚNICA"

FUNDAMENTOS

I. CAMPO

5 A descrição que se segue está de um modo geral relacionada a comunicações sem fio e mais particularmente à retransmissão de serviços multidifusão difusão (multicast broadcast) multimídia para uma rede de frequência única (SFN), de uma maneira que mantém a transmissão SFN
10 sincronizada.

II. FUNDAMENTOS

 Os sistemas de comunicação sem fio se tornaram comuns para facilitar um surgimento de comunicações por todo o mundo, utilizando dispositivos portáteis. Tais
15 dispositivos se tornaram menores e mais potentes de modo a atender às necessidades dos consumidores, melhorar a qualidade e clareza das comunicações e competir com dispositivos de comunicação tradicionais para o provimento de serviços multimídia. Um aumento na potência de
20 processamento e na largura de banda da rede alimentou tal competição, porém elevou também a demanda sobre as operadoras de redes sem fio e equipamentos das operadoras.

 Um mecanismo para facilitar a comunicação em largura de banda elevada para multimídia consiste da
25 operação em rede de frequência única (SFN). Em particular, serviços multidifusão difusão multimídia (MBMS) e MBMS para evolução de longo prazo (LTE) de projeto de parceria de terceira geração (3GPP), também conhecido como E-MBMS (incluindo, por exemplo, o que se tornou recentemente
30 conhecido como MBSFN - rede de frequência única multidifusão/difusão - no contexto LTE) podem utilizar tal operação SFN. As SFN utilizam radiotransmissores, tais como estações base (Bs) de nó ampliado (eNó), para se comunicar com os dispositivos de assinantes. Em particular, grupos de

Bs eNó podem transmitir informações bidirecionais de uma maneira rigidamente sincronizada, de forma a que os sinais reforcem uns aos outros, em lugar de interferir uns com os outros. Como resultado, a comunicação por elevada largura de banda para serviços E-MBMS pode ser mantida.

Ocasionalmente, dados SFN transmitidos para um ou mais dispositivos podem ser indecifráveis ou simplesmente perdidos. Tais dados devem ser retransmitidos por uma rede sem fio para que um serviço seja mantido. No entanto, a retransmissão implica em alguns problemas. Como exemplo, a retransmissão pode ocorrer por todo um grupo de células SFN, exigindo que cada eNó B retransmita o(s) mesmo(s) bloco(s) de dados. A retransmissão coordenada consome uma grande quantidade de largura de banda e uma grande quantidade de potência. Também ocorrem problemas adicionais pelo fato de que todas as Bs eNó têm que determinar quais blocos são necessários para cada dispositivo e quais recursos de rádio devem ser alocados para a retransmissão. A coordenação entre várias Bs eNó também consome potência adicional de processamento. Consequentemente, os provedores de comunicação sem fio vêm conduzindo pesquisas no provimento de mecanismos alternativos para retransmissão de dados.

SUMÁRIO

O que se segue apresenta um resumo simplificado de uma ou mais modalidades, de modo a proporcionar uma compreensão básica de tais modalidades. O presente resumo não constitui uma visão geral completa de todas as modalidades contempladas, não se destinando a identificar elementos chave ou críticos de todas as modalidades, nem a delinear o escopo de quaisquer ou de todas as modalidades. Seu único propósito é o de apresentar alguns conceitos de uma ou mais modalidades, de uma forma simplificada, como um prelúdio para a descrição mais detalhada que será apresentada mais adiante.

De acordo com várias modalidades aqui descritas, é provida a retransmissão de dados de rede de frequência única (SFN) de uma maneira que preserva a sincronização de transmissões SFN. Como exemplo, os dados SFN podem ser transmitidos em um primeiro período de alocação e um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável associado aos dados SFN pode ser programado em um segundo período de alocação. Como um exemplo mais específico, o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável pode ser alocado para um bloco do segundo período de alocação que está programado para transmissão não-SFN. Assim sendo, a retransmissão SFN pode ocorrer em uma base célula a célula, sem afetar substancialmente as transmissões SFN sincronizadas entre as células. Deve ser notado que os dados SFN podem também incluir dados de serviço multidifusão difusão multimídia (MBMS), dados relacionados a MBMS para evolução de longo prazo (LTE) de projeto de parceria de terceira geração (3GPP) (por exemplo, também conhecidos como E-MBMS) e/ou dados de rede de frequência única multidifusão/difusão (MBSFN), ou similares.

De acordo com modalidades correlacionadas, é descrito um método para prover retransmissão de dados de rede de frequência única (SFN). O método compreende transmitir dados SFN durante um segmento de um período de alocação de transmissão, em que os dados SFN podem ser sincronizados entre uma pluralidade de transmissores. O método compreende também programar um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável para retransmissão durante um segundo segmento do período de alocação de transmissão ou durante um segmento de um período de alocação de transmissão subsequente.

Outra modalidade está relacionada a um equipamento que facilita a retransmissão de dados SFN. O equipamento compreende mecanismos para sincronizar pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um

primeiro ou um subsequente período de alocação de transmissão dentre uma pluralidade de transmissores. O equipamento pode compreender também mecanismos para programar retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido durante o primeiro ou o subsequente período de alocação de uma maneira que não afete a transmissão sincronizada de pacotes SFN. Como exemplo, o pacote de dados SFN não recebido pode ser programado para uma parte do primeiro ou subsequente período de alocação alocado para dados não-SFN, conforme necessário em uma base célula a célula.

De acordo com outra modalidade, é descrito um equipamento que facilita a retransmissão de um pacote de dados SFN em um ambiente de comunicação sem fio. O equipamento compreendendo um avaliador de dados que sincroniza pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um primeiro ou subsequente período de alocação dentre uma pluralidade de transmissores. O equipamento pode também compreender um replicador de realimentação (feedback) que programa a retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido durante o primeiro ou o subsequente período de alocação de uma maneira que mantenha a transmissão sincronizada de dados SFN. Como exemplo, o pacote de dados SFN não recebido pode ser programado durante uma parte previamente alocada a dados não-SFN, conforme a necessidade em uma base célula a célula.

Outra modalidade está relacionada a um processador para facilitar retransmissão de dados SFN em um ambiente de comunicação sem fio. O processador compreendendo mecanismos para sincronizar pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um primeiro ou um subsequente período de alocação dentre uma pluralidade de transmissores. O processador compreendendo também mecanismos para receber realimentação relacionada a um pacote de dados SFN não recebido. Além disso, o processador

compreende mecanismos para programar retransmissão do pacote de dados SFN não recebido durante o primeiro ou o subsequente período de alocação de uma maneira que mantenha a transmissão sincronizada de pacotes de dados SFN.

5 Outra modalidade está relacionada a um produto de programa de computador para facilitar retransmissão de pacotes de dados SFN, compreendendo um meio legível por computador que inclui códigos executáveis por pelo menos um
10 computador transmita dados SFN durante um primeiro segmento de um período de alocação de transmissão; receba dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável associado aos dados SFN; e programe o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável
15 para retransmissão durante um segundo segmento do período de alocação de transmissão ou um segmento de um segundo período de alocação de transmissão. Além disso, o pacote de dados SFN pode ser programado de uma maneira que mantenha a transmissão sincronizada de dados SFN. Adicionalmente, o
20 segundo período de alocação de transmissão pode ser transmitido pelo computador subsequente ao período de alocação de transmissão.

De acordo com outra modalidade, é descrito um método para consumir dados SFN retransmitidos em um
25 ambiente de rede sem fio. O método compreendendo receber dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores, durante um primeiro segmento de um período de alocação de transmissão, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores. O método
30 compreendendo também incorporar um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável, associado a dados SFN transmitidos durante o primeiro segmento do período de alocação de transmissão e subsequentemente recebido durante um segundo segmento do período de alocação de transmissão
35 ou um segmento de um período de alocação de transmissão

subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro segmento.

5 Outra modalidade está relacionada a um equipamento que consome dados SFN retransmitidos em um ambiente de rede sem fio. O equipamento compreendendo mecanismos para receber pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de 10 transmissores. Além disso, o equipamento compreende mecanismos para incorporar um pacote de dados SFN não recebido, associado aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação e subsequentemente recebido durante uma parte subsequente do primeiro período 15 de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação.

20 Outra modalidade está relacionada a um equipamento que consome dados SFN retransmitidos. O equipamento compreendendo um receptor que recebe pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores. O equipamento 25 compreende também um organizador de dados que incorpora um pacote de dados SFN não recebido, associado aos pacotes de dados SFN não recebidos associados aos pacotes de dados SFN transmitidos durante o primeiro período de alocação e subsequentemente recebido no receptor durante uma parte 30 subsequente do primeiro período de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação.

35 De acordo com uma modalidade adicional, é descrito um processador para consumir pacotes de dados SFN retransmitidos. O processador compreendendo mecanismos para

receber pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores.

5 Adicionalmente, o processador compreende mecanismos para prover dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido. Além disso, o processador pode compreender mecanismos para incorporar o pacote de dados SFN não recebido, recebido durante uma parte subsequente do

10 primeiro período de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação.

De acordo com modalidades adicionais, é descrito um produto de programa de computador para consumir pacotes

15 de dados SFN retransmitidos relacionados a serviços MBMS, compreendendo meio legível por computador que compreende códigos executáveis por pelo menos um computador. Os códigos podem fazer com que o computador receba pacotes de dados SFN, proveja dados de realimentação relacionados a um

20 pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável e incorpore o pacote de dados SFN não recebido, recebido durante uma transmissão subsequente ou parte subsequente de uma primeira transmissão, associado a dados SFN recebidos durante um primeiro período de alocação.

25 Para atingir as metas acima e outras correlacionadas, as uma ou mais modalidades compreendem as características que são a seguir completamente descritas e particularmente apontadas nas reivindicações. A descrição que se segue e os desenhos anexos apresentam em detalhes

30 certos aspectos ilustrativos das uma ou mais modalidades. No entanto, tais aspectos são indicativos de apenas algumas das várias formas pelas quais os princípios de várias modalidades podem ser empregados e as modalidades descritas se destinam a incluir todos estes aspectos e seus

35 equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio com múltiplas estações base e múltiplos terminais, tal como pode ser utilizada em conjunto com uma ou mais modalidades.

A Figura 2 ilustra um ambiente de comunicação sem fio ad hoc ou não-planejado/semi-planejado, de acordo com várias modalidades.

10 A Figura 3 ilustra um exemplo de metodologia para prover retransmissão de dados SFN de acordo com uma ou mais modalidades.

A Figura 4 ilustra um exemplo de metodologia para prover a retransmissão de dados SFN em blocos de dados não-SFN de acordo com modalidades adicionais.

15 A Figura 5 ilustra um exemplo de metodologia para prover a retransmissão de dados SFN sem afetar transmissão SFN sincronizada de acordo com uma ou mais modalidades.

20 A Figura 6 ilustra um sistema exemplar para retransmissão de dados SFN de acordo com modalidades correlacionadas da presente invenção.

A Figura 7 ilustra um equipamento de modificação exemplar que pode programar dados retransmitidos sem afetar a sincronização de dados SFN de acordo com modalidades adicionais.

25 A Figura 8 ilustra um sistema exemplar para ressincronizar dados SFN em conjunto com a retransmissão de pacote(s) de dados SFN de acordo com modalidades correlacionadas.

30 A Figura 9 ilustra um equipamento de comunicação que provê retransmissão sincronizada de dados SFN de acordo com uma ou mais modalidades da matéria objeto reivindicada.

A Figura 10 ilustra um sistema exemplar descrevendo a transmissão e retransmissão de dados SFN de acordo com modalidades da presente invenção.

As Figuras 11 e 11a apresentam um par de períodos de alocação de transmissão exemplares facilitando a alocação de dados SFN retransmitidos de acordo com a presente invenção.

5 As Figuras 12 e 12a apresentam um par de períodos de alocação de divisão de frequência, em que pode ocorrer a retransmissão SFN em uma ou mais subdivisões de frequência de acordo com uma ou mais modalidades aqui descritas.

10 A Figura 13 ilustra um período de alocação de transmissão exemplar que facilita a retransmissão de dados SFN dentro de um único período de alocação de acordo com modalidades particulares.

15 A Figura 14 ilustra um terminal de acesso que facilita o provimento de retransmissão sincronizada de dados SFN de acordo com uma ou mais modalidades.

A Figura 15 ilustra um sistema que facilita a transmissão sincronizada de dados SFN em conjunto com a retransmissão de pacotes de dados SFN não recebidos de acordo com uma ou mais modalidades.

20 A Figura 16 ilustra uma estação base que facilita a retransmissão de dados SFN enquanto preserva a sincronização geral das transmissões SFN, de acordo com uma ou mais modalidades.

25 A Figura 17 ilustra um sistema exemplar que provê a retransmissão de dados SFN de uma maneira que mantém a sincronização das transmissões SFN.

30 A Figura 18 ilustra um sistema exemplar que consome dados SFN retransmitidos e pode incorporar tais dados em uma transmissão SFN previamente recebida de acordo com uma ou mais modalidades.

DESCRIÇÃO DETALHADA

35 Serão agora descritas várias modalidades com referência aos desenhos, por todos os quais referências numéricas semelhantes são usadas para se referir a elementos similares. Na descrição que se segue, com o

propósito de explanação, vários detalhes específicos são apresentados de modo a propiciar uma completa compreensão de uma ou mais modalidades. No entanto, ficará claro que tal(is) modalidade(s) pode(m) ser praticadas sem tais
5 detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são apresentados na forma de diagramas de blocos de modo a facilitar a descrição de uma ou mais modalidades.

Além disso, várias modalidades da invenção serão
10 descritas mais adiante. Deve ficar claro que os presentes ensinamentos podem ser incorporados em uma ampla variedade de formas e que qualquer estrutura e/ou função específicas aqui descritas são meramente representativas. Com base nos presentes ensinamentos, os técnicos na área notarão que uma
15 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, pode ser implementado um equipamento e/ou um método praticado usando-se qualquer
20 número das modalidades aqui descritas. Além disso, um equipamento pode ser implementado e/ou um método praticado usando-se outras estruturas e/ou funcionalidades em adição as, ou outras que não as, uma ou mais dentre as modalidades aqui descritas. Como exemplo, vários dos métodos,
25 dispositivos, sistemas e equipamentos são aqui descritos no contexto de um ambiente de comunicação sem fio ad hoc ou não-planejado/semi-planejado distribuído que provê transmissão e retransmissão sincronizadas de dados SFN. Os técnicos na área notarão que técnicas similares poderiam
30 ser aplicadas a outros ambientes de comunicação.

Tal como usados no presente pedido, os termos "componente", "sistema" e similares se destinam a referenciar uma entidade relacionada a computador, seja hardware, software, software em execução, firmware,
35 middleware, micro códigos e/ou qualquer combinação de tais.

Como exemplo, um componente pode ser, porém não fica limitado a ser, um processo rodando em um processador, um processador, um objeto, um executável, uma cadeia de execução, um programa e/ou um computador. Um ou mais 5 componentes podem residir dentro de um processo e/ou cadeia de execução, e um componente pode estar localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores. Além disso, tais componentes podem ser executados a partir de vários meios legíveis por 10 computador, possuindo várias estruturas de dados neles armazenadas. Os componentes podem se comunicar por meio de processos locais e/ou remotos, por exemplo de acordo com um sinal possuindo um ou mais pacotes de dados (por exemplo, dados provenientes de um componente interagindo com outro 15 componente em um sistema local, um sistema distribuído, e/ou através de uma rede, tal como a Internet, com outros sistemas, por meio do sinal). Adicionalmente, os componentes de sistemas aqui descritos podem ser re-dispostos e/ou complementados por componentes adicionais de 20 modo a facilitar a obtenção das várias modalidades, metas, vantagens, etc., aqui descritas, não ficando limitados às configurações exatas apresentadas em uma dada figura, como notarão os técnicos na área.

Além disso, várias modalidades são aqui descritas 25 em conexão com uma estação de assinante. Uma estação de assinante pode também ser denominada como um sistema, uma unidade de assinante, uma estação móvel, móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de usuário, agente de usuário, dispositivo de usuário, ou 30 equipamento de usuário. Uma estação de assinante pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone com protocolo de inicialização de sessão (SIP), uma estação de loop local sem fio (WLL), um assistente digital pessoal (PDA), um dispositivo portátil possuindo capacidade de 35 conexão sem fio, ou outro dispositivo de processamento

conectado a um modem sem fio ou mecanismo similar facilitando comunicação sem fio com um dispositivo de processamento.

5 Além disso, vários aspectos ou características aqui descritos podem ser implementados na forma de um método, equipamento, ou artigo de manufatura, usando técnicas padrão de programação e/ou engenharia. O termo "artigo de manufatura", tal como é aqui utilizado, se destina a englobar um programa de computador acessível a
10 partir de qualquer dispositivo, portadora ou meio legível por computador. Como exemplo, meio legível por computador pode incluir, porém não fica limitado a, dispositivos de armazenamento magnéticos (por exemplo, um disco rígido, disquete, fitas magnéticas, etc.), discos ópticos (por exemplo, um disco compacto (CD), um disco versátil digital (DVD), etc.), placas inteligentes, dispositivos de memória flash (por exemplo, placa, pente (stick), key drive, etc.).
15 Adicionalmente, vários meios de armazenamento aqui descritos podem representar um ou mais dispositivos e/ou outros meios legíveis por máquina para armazenamento de
20 informações. O termo "meio legível por máquina" pode incluir, sem qualquer limitação, canais sem fio e vários outros meios capazes de armazenar, conter e/ou portar instrução(ões) e/ou dados.

25 Além disso, o termo "exemplar" é aqui usado exclusivamente com o significado de "servindo como exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer modalidade aqui descrita como "exemplar" não deve ser necessariamente considerada como preferida ou vantajosa em relação a outras
30 modalidades. Ao contrário, o uso do termo exemplar se destina a apresentar conceitos de uma forma concreta. Tal como usado no presente pedido, o termo "ou" significa um "ou" includente e não um "ou" excludente. Isto é, a menos que especificado em contrário, ou caso esteja claro pelo
35 contexto, "X emprega A ou B" significa qualquer uma das

permutações includentes. Isto é, se X emprega A, X emprega B, ou X emprega tanto A como B; então "X emprega A ou B" é atendido em qualquer dos casos acima. Além disso, os artigos "um" e "uma" tal como usados no presente pedido e nas reivindicações anexas devem ser de um modo geral considerados como significando "um ou mais", a menos que especificado em contrário ou caso fique claro pelo contexto estar dirigido a uma forma singular.

Tal como usados aqui, os termos "inferir" ou "inferência" se referem de um modo geral ao processo de argumentar a respeito ou inferir estados do sistema, ambiente e/ou usuário a partir de um conjunto de observações tal como captadas através de eventos e/ou dados. A inferência pode ser empregada para identificar um contexto ou ação específico, ou pode gerar uma distribuição de probabilidades por estados, por exemplo. A inferência pode ser probabilística, isto é, a computação de uma distribuição de probabilidade sobre estados de interesse com base em uma consideração de dados e eventos. A inferência pode também se referir a técnicas empregadas para compor eventos de nível superior a partir de um conjunto de eventos e/ou dados. Tal inferência resulta na construção de novos eventos ou ações a partir de um conjunto de eventos observados e/ou dados de eventos armazenados, estejam ou não os eventos correlacionados em proximidade temporal e se os eventos e dados provêm de uma ou várias fontes de eventos e dados.

A Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplas estações base 110 e múltiplos terminais 120, tal como pode ser utilizado em conjunto com uma ou mais modalidades. Uma estação base é de um modo geral uma estação fixa que se comunica com os terminais e pode também ser designada como um ponto de acesso, um nó B, ou alguma outra terminologia. Cada estação base 110 provê cobertura de comunicação para uma área geográfica

específica, o que é ilustrado por três áreas geográficas, denotadas por 102a, 102b e 102c. O termo "célula" pode se referir a uma estação base e/ou à sua área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Para
5 melhorar a capacidade do sistema, a área de cobertura de uma estação base pode ser particionada em múltiplas áreas menores (por exemplo, três áreas menores, de acordo com a célula 102a na Figura 1), 104a, 104b e 104c. Cada área menor pode ser servida por um respectivo subsistema
10 transceptor base (BTS). O termo "setor" pode se referir a um BTS e/ou à sua área de cobertura, dependendo do contexto em que o termo é utilizado. Para uma célula setorizada, os BTS para todos os setores de tal célula estão tipicamente co-localizados dentro da estação base para a célula. As
15 técnicas de transmissão aqui descritas podem ser usadas para um sistema com células setorizadas, bem como um sistema com células não setorizadas. Para maior simplicidade, na descrição que se segue o termo "estação base" é usado de forma genérica para uma estação fixa que
20 serve a um setor, bem como para uma estação fixa que serve a uma célula.

Os terminais 120 estão tipicamente dispersados por todo o sistema, e cada terminal pode ser fixo ou móvel. Um terminal pode também ser designado como uma estação
25 móvel, equipamento de usuário, dispositivo de usuário, ou alguma outra terminologia. Um terminal pode ser um dispositivo sem fio, um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), uma placa de modem sem fio e assim por diante. Cada terminal 120 pode se comunicar com zero,
30 uma ou múltiplas estações base através do downlink e do uplink em qualquer dado instante. O downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação das estações base para os terminais, enquanto o uplink (ou link reverso) se refere ao link de comunicação dos terminais para as
35 estações base.

Para uma estrutura centralizada, um controlador de sistema 130 se acopla às estações base 110 e provê coordenação e controle para as estações base 110. Para uma estrutura distribuída, as estações base 110 podem se comunicar umas com as outras conforme necessário. A transmissão de dados no link direto ocorre de um ponto de acesso para um terminal de acesso na, ou próximo à, taxa de dados máxima que pode ser suportada pelo link direto e/ou pelo sistema de comunicação. Canais adicionais do link direto (por exemplo, o canal de controle) podem ser transmitidos a partir de múltiplos pontos de acesso para um terminal de acesso. A comunicação de dados de link reverso pode ocorrer a partir de um terminal de acesso para um ou mais pontos de acesso.

A Figura 2 ilustra um ambiente de comunicação 200 sem fio ad hoc ou não-planejado/semi-planejado, de acordo com várias modalidades. O sistema 200 pode compreender uma ou mais estações base 202 em um ou mais setores que recebem, transmitem, repetem, etc., sinais de comunicação sem fio umas para as outras e/ou para um ou mais dispositivos móveis 204. Tal como ilustrado, cada estação base 202 pode prover área de cobertura para uma área geográfica específica ilustrada como três áreas geográficas, denominadas 206a, 206b, 206c e 206d. Cada estação base 202 pode compreender uma cadeia de transmissão e uma cadeia de recepção, cada uma das quais, por sua vez, pode compreender uma pluralidade de componentes associados à transmissão e recepção de sinais (por exemplo, processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, demultiplexadores, antenas e assim por diante), como saberão os técnicos na área. Os dispositivos móveis 204 podem ser, por exemplo, telefones celulares, telefones inteligentes, laptops, dispositivos de comunicação portáteis, dispositivos de computação portáteis, rádios por satélite, sistemas de posicionamento global, PDAs e/ou

quaisquer outros dispositivos adequados para comunicação através da rede sem fio 200. O sistema 200 pode ser empregado em conjunto com várias modalidades aqui descritas de modo a facilitar o provimento de reuso escalonável de recursos em um ambiente de comunicação sem fio, tal como descrito com referência às figuras subseqüentes.

Fazendo referência às Figuras 3 a 5, metodologias referem-se ao provimento de transmissão e retransmissão sincronizadas de dados de serviço multidifusão difusão multimídia (MBMS) para evolução de longo prazo de projeto de parceria de terceira geração (3GPP LTE) também conhecido como E-MBMS, utilizando operação em rede de frequência única (SFN). Como exemplo, as metodologias podem estar relacionadas ao provimento de tais transmissões sincronizadas em um ambiente de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), um ambiente de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), um ambiente de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), um ambiente de acesso múltiplo por divisão de código em banda larga (W-CDMA), um ambiente de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), um ambiente de acesso múltiplo por divisão de espaço (SDMA), ou qualquer outro ambiente sem fio adequado. Apesar de as metodologias serem, com o propósito de simplicidade da explanação, apresentadas e descritas na forma de uma série de ações, deve ficar claro e ser apreciado que as metodologias não ficam limitadas pela ordem das ações, como algumas ações podem, de acordo com uma ou mais modalidades, ocorrer em ordens diferentes e/ou concomitantemente com outras ações diversas daquelas aqui descritas e apresentadas. Como exemplo, os técnicos na área notarão e apreciarão que uma metodologia poderia alternativamente ser representada na forma de uma série de estados ou eventos inter-relacionados, tal como em um diagrama de estado. Além disso, nem todas as ações

ilustradas podem ser necessárias para implementação de uma metodologia de acordo com uma ou mais modalidades.

A Figura 3 ilustra um exemplo de metodologia 300 para prover a retransmissão de dados SFN de acordo com uma
5 ou mais modalidades da presente invenção. O método 300 pode facilitar a retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável enquanto preserva a sincronização geral dos dados SFN. Como exemplo, tal pacote de dados SFN pode ser programado durante uma parte de um período de
10 alocação destinado para dados não-SFN. Mais especificamente, a parte programada pode ser subdividida em múltiplos blocos de tempo ou frequência. Os blocos subdivididos podem permitir que o pacote de dados SFN seja transmitido simultaneamente com, ou imediatamente após, um
15 conjunto de transmissões de dados E-MBMS, das quais o pacote de dados SFN constitui um subconjunto. Consequentemente, o ciclo de serviço do terminal (por exemplo, telefones celulares, dispositivos móveis, dispositivos multimodo e assim por diante) pode ser
20 reduzido para transmissão e/ou retransmissão SFN, isto é, uma vez que a transmissão e retransmissão são agrupadas de acordo com o serviço, um terminal pode "dormir" durante uma transmissão de dados E-MBMS irrelevante para o terminal.

De acordo com o método 300, em 302, dados SFN
25 sincronizados podem ser trocados durante um segmento de alocação. Especificamente, os dados SFN sincronizados entre uma pluralidade de transmissores podem ser transmitidos durante um segmento de um período de alocação de transmissão. A pluralidade de transmissores pode incluir,
30 por exemplo, estações base de nó ampliado (Bs eNó), pontos de acesso sem fio, ou similares. Além disso, na referência numérica 302, os dados SFN sincronizados podem ser recebidos em um ou mais terminais (por exemplo, telefones celulares, dispositivos móveis, dispositivos multimodo,
35 etc.).

A pluralidade de transmissores pode sincronizar os dados SFN através da transmissão de cada bloco de dados SFN em instantes substancialmente equivalentes em cada transmissor. A sincronização pode ser benéfica para reduzir a interferência de células e manter elevadas taxas de dados de comunicação entre um transmissor e um terminal. Com referência ao método 300, os dados SFN podem incluir dados E-MBMS associados a um ou mais serviços. Tipicamente, os dados associados a um primeiro serviço são programados dentro de uma parte do segmento de alocação que é distinta dos dados associados a um segundo serviço. Como resultado, os dados relacionados a diferentes serviços podem ser transmitidos em instantes distintos e um terminal que recebe tal transmissão pode permanecer ativo apenas durante os segmentos programados portando dados pertinentes a um serviço que o dispositivo está utilizando. Conseqüentemente, tal programação distinta pode reduzir um ciclo de serviço do dispositivo (ver Figuras 11, 11a, 12 e 12a, para ilustração adicional da programação, mais adiante).

A metodologia 300 passa de 302 para a referência numérica 304, onde os dados relacionados a um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável podem ser trocados. Os dados podem incluir, por exemplo, realimentação proveniente de um terminal que tentou receber uma transmissão de dados programados dentro de um período de alocação de transmissão. A realimentação pode indicar que um ou mais pacotes de dados relacionados a um serviço E-MBMS, que estavam programados para transmissão durante um período de alocação específico, não foram recebidos. Alternativa, ou adicionalmente, a realimentação pode indicar que uma parte de um ou mais pacotes de dados é indecifrável para o terminal. Tal realimentação pode também incluir uma solicitação para retransmissão do(s) pacote(s) de dados não recebido(s) e/ou indecifrável(is).

Adicionalmente, tal realimentação pode ser enviada a partir de um terminal para um ou mais transmissores SFN, independente de um transmissor específico a partir do qual os dados são recebidos.

5 Em 306, a retransmissão de um pacote de dados SFN pode ser dinamicamente reprogramada durante um segundo segmento de um segundo período de alocação. O segundo período de alocação pode ser subsequente ao primeiro período de alocação. Além disso, um segmento de um período
10 de alocação contendo um ou mais pacotes de dados retransmitidos também pode ser designado como um bloco "reTx". Ademais, o segundo período de alocação pode ser subdividido em múltiplas partes de tempo e/ou frequência que podem conter tal bloco reTx. Como exemplo, um primeiro
15 período/bloco de tempo pode conter dados relacionados ao serviço A (por exemplo, um serviço E-MBMS, um serviço de difusão multimídia tal como vídeo, incluindo televisão móvel, streaming de áudio, serviço de download de arquivo, streaming de texto, tal como serviços de cotações de ações,
20 ou similares), e um segundo período/bloco de tempo pode conter dados relacionados ao serviço B e assim por diante. A retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido relacionado ao serviço A pode ocorrer, por exemplo, em um bloco reTx imediatamente adjacente (por exemplo, no tempo)
25 ao primeiro período/bloco de tempo. A retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido relacionado ao serviço B pode ocorrer em um bloco reTx imediatamente adjacente ao segundo período/bloco de tempo e assim por diante.

 Como exemplo alternativo, um bloco reTx alocado
30 para um pacote de dados SFN associado ao serviço A pode estar dentro de uma subdivisão de frequência diferente de um período de tempo dedicado ao serviço A. Adicionalmente, um bloco reTx alocado a um pacote de dados SFN associado ao serviço B pode estar dentro de uma subdivisão de frequência
35 diferente de um período de tempo dedicado ao serviço B e

assim por diante. Dessa forma, tal como descrito, dispositivos terminais recebendo uma transmissão proveniente de uma rede sem fio podem permanecer ativos apenas durante as partes de uma transmissão contendo serviços pertinentes a cada dispositivo terminal. Ao dormir (sleep) durante outras partes da transmissão, um ciclo de serviço associado a tais dispositivos pode ser reduzido para transmissão e retransmissão de dados SFN.

A Figura 4 ilustra um exemplo de metodologia 400 para prover a retransmissão de dados SFN em blocos de dados não-SFN de acordo com modalidades adicionais da matéria objeto reivindicada. De acordo com o método 400, em 402 podem ser trocados dados SFN sincronizados durante um segmento de um período de alocação. Como exemplo, os dados podem ser transmitidos por um ou mais transmissores associados a uma rede de comunicação sem fio e recebidos por um ou mais terminais capazes de estabelecer um link sem fio (e, por exemplo, autorizados a conduzir a comunicação) com tais transmissores. A troca de dados sincronizados pode ser substancialmente similar àquela acima descrita com referência à Figura 3.

Em 404, os dados relacionados a um pacote de dados não recebido ou indecifrável podem ser trocados, por exemplo, entre um ou mais dispositivos terminais e um ou mais transmissores. Os dados podem incluir realimentação indicando um serviço (por exemplo, um serviço E-MBMS) relacionado ao pacote de dados e solicitando a retransmissão do pacote de dados. Tal realimentação pode ser enviada para um ou mais transmissores de uma rede de comunicação sem fio, por exemplo, um eNó B ou similares.

Em 406, um pacote de dados não recebido ou indecifrável pode ser dinamicamente reprogramado durante um segundo segmento do período de alocação. Mais especificamente, o segundo segmento pode ser uma parte do segmento de alocação programado para dados não-SFN não

sincronizados (ou, por exemplo, um segmento programado para não incluir quaisquer dados). Como resultado, os serviços E-MBMS programados não são interrompidos e pode ser preservada a transmissão SFN sincronizada dos serviços E-MBMS para múltiplas células.

Como um benefício adicional, não é requerida qualquer coordenação entre transmissores para a retransmissão do pacote de dados. Especificamente, as transmissões não sincronizadas podem ser realizadas em uma base célula a célula. Além disso, cada transmissor precisa transmitir apenas os pacotes de dados requeridos pelos dispositivos terminais dentro de uma célula servida pelo transmissor. Isto porque a comunicação não sincronizada é tipicamente independente da célula. Como exemplo, as retransmissões não sincronizadas por um único eNó B são recebidas por todos os terminais mantendo um link sem fio ativo com o eNó B, porém nem todos os terminais em comunicação com a rede. Ao realocar as partes não-SFN de um período de alocação para retransmissão de pacotes de dados SFN, pode ser reduzida uma grande parte da largura de banda da rede e da potência de processamento, e um ciclo de serviço e largura de banda dos terminais em comunicação com a rede podem ser melhorados.

Na referência numérica 408, o pacote de dados SFN é trocado entre um transmissor e um terminal durante um segundo período de alocação. Como foi acima descrito, tal troca pode ser específica por célula e pode reduzir a largura de banda da rede e os recursos de processamento, bem como o ciclo de serviço e taxas de dados do terminal. Em 410, pode ser programada uma pluralidade de blocos reTx dentro do segundo período de alocação com uma base célula a célula para retransmissão de pacotes de dados adicionais requeridos por terminais dentro de uma célula. De tal modo, o método 400 pode prover a retransmissão de pacotes de dados SFN não recebidos ou indecifráveis enquanto mantém

uma elevada largura de banda da rede e reduz a potência de processamento da rede e o ciclo de serviço do terminal.

A Figura 5 ilustra um exemplo de metodologia 500 para prover retransmissão de dados SFN sem afetar a 5 transmissão SFN sincronizada de acordo com uma ou mais modalidades aqui descritas. Em 502, dados SFN sincronizados são trocados, por exemplo, entre terminais de uma rede de comunicação sem fio e um ou mais dispositivos de assinante. Em 504, é realizada uma determinação sobre se um pacote de 10 dados SFN associado aos dados SFN trocados é faltoso em um dispositivo de assinante. Como exemplo, tal determinação pode resultar da análise dos pacotes de dados SFN recebidos nos dispositivos de assinantes e subsequente realimentação relacionada a tais pacotes de dados SFN. Como um exemplo 15 mais específico, um dispositivo de assinante pode receber dados programados dentro de um período de alocação de transmissão provenientes de uma ou mais Bs eNó. Adicionalmente, a programação dos dados pode ser indicada dentro da transmissão. O dispositivo de assinante pode 20 analisar a programação de transmissão para determinar quais pacotes de dados devem ser enviados e se os pacotes de dados que devem ser enviados foram recebidos no dispositivo de assinante. Adicionalmente, o dispositivo de assinante pode analisar a programação de transmissão em uma base 25 serviço a serviço. Mais especificamente, os serviços pertinentes ao dispositivo de assinante podem ser analisados (por exemplo, incluindo serviços de programação de transmissão de dados, bem como serviços de comunicação tais como E-MBMS) e os serviços não pertinentes ao 30 dispositivo de assinante podem ser ignorados. O dispositivo de assinante pode então responder a uma ou mais Bs eNó indicando uma necessidade de retransmissão de um pacote de dados. Alternativamente, ou adicionalmente, o dispositivo de assinante pode responder a uma ou mais Bs eNó indicado 35 uma necessidade de retransmissão de um ou mais pacotes de

dados relacionados a serviços pertinentes ao dispositivo de assinante e não responder com referência a pacotes de dados relacionados a outros serviços.

5 Caso, como resultado da determinação na referência numérica 504, um pacote de dados seja faltoso ou indecifrável, o método 500 pode passar à referência numérica 508. Caso contrário, o método 500 retorna à referência numérica 502, onde os dados SFN sincronizados podem ser novamente trocados. Na referência numérica 508,
10 o(s) pacote(s) de dados faltoso(s) pode(m) ser reprogramado(s). Especificamente, um componente de programação associado a um transmissor e/ou uma rede núcleo de comunicação sem fio pode determinar uma maneira para reprogramar tal pacote de dados. Na referência numérica
15 510, é realizada uma determinação sobre se os blocos de dados programados para recursos SFN devem ser realocados para a retransmissão do(s) pacote(s) de dados. Caso negativo, o método 500 passa à referência numérica 512, onde o(s) pacote(s) de dados é(são) reprogramado(s)
20 utilizando-se uma parte não-SFN de um período de alocação de transmissão, a qual pode incluir uma parte programada para não conter quaisquer dados, de maneira substancialmente similar àquela acima descrita com referência à Figura 4.

25 Caso, como um resultado da determinação em 510, uma parte de um período de alocação dedicado a dados SFN deve ser realocada para o pacote retransmitido, o método 500 passa à 514. Na referência numérica 514, o pacote de dados é reprogramado utilizando-se recursos SFN. Na
30 referência numérica 516, os dados SFN são ressincronizados entre os transmissores de rede. Especificamente, dados SFN deslocados pelo(s) pacote(s) de dados retransmitidos são reprogramados dentro de uma parte do período de alocação de transmissão e/ou um período de alocação de transmissão
35 subsequente de forma a serem transmitidos por todos os

transmissores de rede em um instante substancialmente equivalente. Além disso, o pacote de dados SFN retransmitido é sincronizado entre todos os transmissores de rede também de uma maneira substancialmente similar.

5 Conseqüentemente, a retransmissão de pacotes de dados SFN não recebidos pode ser efetuada pelo método 500 mesmo que recursos programados para transmissões SFN devam ser realocados para os pacotes SFN não recebidos.

Em 518, blocos baseados em tempo e programados de um período de alocação são opcionalmente divididos em sub-blocos de frequência. Tais sub-blocos de frequência podem permitir a retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável concomitantemente com a transmissão de dados SFN referentes a um serviço do qual o

10 pacote de dados SFN constitui um subconjunto. Conseqüentemente, a transmissão e retransmissão podem ser

15 opcionalmente conduzidas em blocos de tempo concomitantes.

Em 520, o pacote de dados retransmitido e os dados SFN resincronizados, caso apropriado, são trocados entre o transmissor e o dispositivo de assinante. Como resultado, o método 500 pode facilitar a retransmissão de dados SFN em uma base célula a célula, ou em uma base de toda a rede (network-wide basis) caso necessário, enquanto mantém a sincronização desejada de transmissões SFN.

20

De acordo com as metodologias 300, 400 e 500 fica claro que as ações realizadas nas várias referências numéricas podem ser realizadas por vários sistemas, componentes eletrônicos, processadores e similares. Especificamente, um processador, equipamento, computador

25 executando instruções contidas em um meio legível por computador, ou similares, são todos capazes de executar as ações acima, ou ações correlacionadas não especificamente articuladas porém conhecidas pelos técnicos na área, ou

30 tornadas conhecidas para os técnicos na área através do contexto aqui provido. Como resultado, tais mecanismos para

35

execução dos métodos apresentados nas Figuras 3 a 5 são incorporados à presente invenção.

A Figura 6 ilustra um sistema 600 exemplar para retransmissão de dados SFN de acordo com modalidades correlacionadas da presente invenção. O equipamento de transmissão SFN 602 pode programar transmissão de dados SFN e não-SFN, bem como blocos de dados vazios, e realocar partes programadas para retransmissão de pacotes de dados faltosos conforme requerido por um ou mais dispositivos terminais (não são mostrados). Especificamente, o componente de programação 604 pode sincronizar pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um primeiro ou segundo período de alocação entre uma pluralidade de transmissores. Como exemplo, os pacotes de dados SFN correlacionados podem ser programados dentro de um bloco comum de um período de alocação de transmissão. Uma cópia eletrônica de tal período de alocação de transmissão pode ser provida a cada transmissor (por exemplo, eNó B, ponto de acesso, ou dispositivos similares) efetuando os serviços de comunicação relacionados aos pacotes de dados SFN. Adicionalmente, tais transmissores podem iniciar a transmissão do período de alocação em um instante predeterminado, estabelecido pelo componente de programação 604. Como resultado deste exemplo específico, os pacotes de dados SFN dentro de um bloco comum do período de alocação de transmissão podem ser sincronizados pela rede.

O componente de realimentação 606 pode receber dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido. Tal realimentação pode ser provida, por exemplo, por um ou mais dispositivos terminais que receberam a transmissão de dados provida por uma rede sem fio. Além disso, a realimentação pode indicar um serviço específico, tal como um serviço E-MBMS específico, associado ao pacote de dados SFN não recebido. Deve ser notado que o componente de realimentação 606 pode ser

incorporado como parte de um componente de rede, tal como um transmissor ou controlador de transmissão (por exemplo, tal como o componente de programação 604 ou o componente de modificação 608), parte de um dispositivo terminal, tal como um processador, equipamento, cadeia de execução, ou similares, contidos dentro de tal dispositivo, parte de interações entre tal componente de rede e o dispositivo terminal, ou uma entidade separada da rede e do dispositivo terminal, ou combinações de tais.

10 O componente de modificação 608 pode programar a retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido durante um segundo período de alocação. Além disso, a retransmissão pode ser programada de uma maneira que não afete a sincronização de pacotes de dados SFN programados para transmissão durante o segundo período de alocação. Como exemplo, blocos de transmissão originalmente programados para dados não-SFN podem ser realocados pelo componente de modificação 608 para retransmissão do pacote de dados SFN não recebido. Como resultado de tal realocação exemplar, pacotes de dados não recebidos podem ser retransmitidos em uma base célula a célula, não requerendo qualquer sincronização entre os transmissores. Consequentemente, a largura de banda da rede e os recursos de processamento podem ser preservados. Além disso, o ciclo de serviço e a largura de banda dos dispositivos terminais também podem ser preservados.

De acordo com outro exemplo, o componente de modificação 608 pode realocar (por exemplo, dinamicamente ou de outra forma) blocos do segundo período de alocação de transmissão programado para transmissão SFN para a retransmissão do pacote de dados SFN, caso adequado. Como resultado, a retransmissão poderia ocorrer mais rapidamente do que por outros mecanismos, a medida em que um pacote de dados SFN poderia ser dinamicamente reprogramado durante a transmissão SFN, não necessitando aguardar pelo início das

transmissões não-SFN. Como resultado de tal realocação, o componente de programação 604 poderia ressincronizar as transmissões SFN programadas para o segundo período de alocação de transmissão, incluindo o pacote de dados SFN retransmitido. Dessa forma, a sincronização de dados SFN pode ser preservada pelo sistema 600 juntamente com a retransmissão do pacote de dados SFN não recebido.

A Figura 7 ilustra um equipamento de modificação 700 exemplar que pode programar dados retransmitidos sem afetar a sincronização de dados SFN de acordo com modalidades adicionais. O equipamento de modificação 700 pode programar a retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido. Especificamente, tal programação pode ser multiplexada em tempo e/ou frequência com blocos SFN durante um período de alocação de transmissão. Além disso, a retransmissão pode ser programada de maneira a preservar a sincronização de dados SFN transmitidos durante o período de alocação de transmissão.

O componente de divisão de tempo 702 pode dividir um ou mais períodos de alocação de transmissão em sub-períodos baseados em tempo (por exemplo, blocos de tempo de transmissão, ver Figuras 11 e 11a mais adiante). Além disso, cada sub-período pode ser programado ou para um bloco de dados distinto, incluindo, por exemplo, dados SFN ou dados não-SFN, ou pode ser programado para um bloco que não contém quaisquer dados (por exemplo, pelo componente de programação 602 acima descrito com referência à Figura 2). Tais sub-períodos podem também ser realocados pelo equipamento de modificação 700 para retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável, tal como aqui descrito.

Tipicamente, a multiplexação por tempo pode prolongar o ciclo de serviço de um dispositivo terminal que recebe uma transmissão. Em particular, além de receber sub-períodos baseados em tempo programados para transmissão SFN

relacionada a um serviço escolhido, o dispositivo deve permanecer "acordado" para sub-períodos de retransmissão. Para minimizar tal problema, o equipamento de modificação 700 pode realocar um pacote de dados SFN para um sub-
5 período baseado em tempo imediatamente anterior ou subsequente aos dados SFN correlacionados (ou, por exemplo, substancialmente próximo aos dados SFN correlacionados, seja antes ou após, caso adequado). Especificamente, os dados SFN pertinentes a um serviço E-MBMS particular, do
10 qual o pacote de dados SFN constitui um subconjunto, podem ser programados adjacentes ao pacote de dados retransmitido. Como resultado, os dados SFN pertinentes a serviços particulares podem ser transmitidos de uma forma ininterrupta. Além disso, informações de programação podem
15 ser transmitidas no início de um período de alocação, para indicar antecipadamente quais dados serão transmitidos e em que ordem. Consequentemente os dispositivos terminais podem reduzir seu ciclo de serviço, "dormindo" durante a transmissão de serviços irrelevantes. Como exemplo, um
20 dispositivo terminal que recebe uma transmissão de serviço completa durante um período de alocação particular pode ignorar todos os blocos realocados para a retransmissão de dados provenientes de tal período de alocação. Adicionalmente, tal dispositivo pode ignorar todos os sub-
25 períodos programados para a transmissão de serviços irrelevantes. Como resultado, os dispositivos podem economizar uma quantidade substancial de energia por ficarem inativos durante tais períodos de transmissão.

O componente de divisão de frequência 704 pode
30 subdividir uma frequência de transmissão de pelo menos uma parte de um ou mais períodos de alocação de transmissão em uma pluralidade de subdivisões de frequência, de tal forma que pelo menos uma subdivisão possa transmitir um pacote de dados SFN não recebido (ver Figuras 12 e 12a mais adiante).
35 Como resultado, os dados associados a serviços SFN e/ou E-

MBMS específicos podem ser transmitidos ou retransmitidos em um período de tempo concomitante. Como exemplo, presume-se que uma primeira parte de um período de alocação de transmissão contenha dados SFN relacionados ao serviço A.

5 Presume-se também que um pacote de dados SFN relacionado ao serviço A deva ser retransmitido. O componente de divisão de frequência 704 pode subdividir a primeira parte do período de alocação de transmissão em pelo menos duas subdivisões de frequência. Uma primeira subdivisão da

10 primeira parte pode ser realocada para os dados SFN relacionados ao serviço A, originalmente programados para transmissão durante a primeira parte. Uma segunda subdivisão da primeira parte pode ser realocada para a retransmissão do pacote de dados SFN relacionado ao serviço

15 A. Tais transmissão e retransmissão podem ocorrer de forma substancialmente simultânea. Dito de outra forma, a alocação de blocos de retransmissão para um dado serviço é essencialmente estática, mudando apenas quando uma mudança na disposição de blocos SFN é negociada entre todo um grupo

20 de transmissores SFN. No caso em que um único transmissor não necessita retransmitir um pacote de dados SFN específico, o transmissor pode opcionalmente recuperar a subdivisão de frequência para outros serviços que não MBMS.

A subdivisão de frequência pode prover um

25 benefício substancial para dispositivos terminais. Especificamente, pode ser minimizado um ciclo de serviço aumentado que resulta da necessidade de retransmissão de dados. Presume-se, por exemplo, que um dispositivo terminal não receba um primeiro bloco de dados para o serviço A

30 incluído em um primeiro período de alocação. Como resultado, o dispositivo terminal poderia tipicamente ser obrigado a "acordar" para uma parte adicional de um período de alocação subsequente para receber a retransmissão do primeiro bloco de dados (por exemplo, um período de

35 alocação contendo um segundo bloco de dados para o serviço

A, bem como uma parte contendo o primeiro bloco de dados retransmitido, poderia potencialmente duplicar o ciclo de serviço do dispositivo). No entanto, os dados providos pelo sistema 700 podem empregar um único período de tempo para transmissão de um subsequente bloco de dados para o serviço A, bem como o bloco de dados faltoso. Dessa forma, um aumento do ciclo de serviço pode ser minimizado pelo sistema 700 para retransmissão de dados.

A Figura 8 ilustra um sistema 800 exemplar que pode ressincronizar dados SFN em conjunto com a retransmissão de pacote(s) de dados SFN de acordo com modalidades correlacionadas. O sistema de transmissão SFN 802 programa a transmissão de vários blocos de dados, ou blocos vazios que não contêm quaisquer dados, dentro de um ou mais períodos de alocação de transmissão, tal como aqui descrito. Além disso, o sistema de transmissão SFN 802 pode transmitir o período de alocação e os dados nele contidos para uma ou mais células da rede (por exemplo, através de uma ou mais Bs eNó, um ou mais pontos de acesso de radiofrequência, ou similares). O sistema de transmissão SFN 802 pode também receber informações relacionadas a pacotes de dados não recebidos ou indecifráveis e retransmitir tais pacotes de dados.

O sistema 800 pode também subdividir um período de alocação programado, realocar partes subdividas para a retransmissão de dados SFN e ressincronizar transmissões SFN conforme necessário. Especificamente, o componente de divisão 806 pode subdividir partes de um período de alocação de transmissão de forma a incluir dados de retransmissão dentro do período de alocação. Além disso, a subdivisão pode ocorrer dinamicamente, enquanto partes do período de alocação estão sendo transmitidas, ou estaticamente, antes de tal transmissão. Além disso, tais subdivisões podem ser baseadas em tempo ou baseadas em

frequência, tal como acima descrito com referência à Figura 7 (ver também as Figuras 11 a 12a).

O componente de alocação 804 pode realocar partes de um período de alocação de transmissão, seja dinâmica ou estaticamente. Como exemplo, as partes não-SFN podem ser alocadas à retransmissão de dados que foram originalmente transmitidos em um pacote de dados SFN. A parte não-SFN pode também ser realocada, seja para um bloco vazio programado, para uma subdivisão vazia criada pelo componente de divisão 806, para um período de alocação subsequente, ou para qualquer parte adequada do período de alocação de transmissão. Deve ser notado que o componente de alocação 804 pode também realocar dados de transmissão e retransmissão associados a um serviço para subdivisões, blocos, parte contíguas ou similares, do período de alocação de transmissão. Além disso, o componente de alocação 804 pode incluir ou modificar um programa de transmissão incluído dentro de um período de alocação, que indica a ordem de transmissão de blocos de dados. Como resultado, os dispositivos terminais podem ficar inativos durante os períodos de transmissão que forem irrelevantes para os serviços que o dispositivo escolheu.

Deve também ser notado que o componente de alocação 804 pode realocar partes do período de alocação programadas para transmissão SFN. Como resultado, o componente de ressincronização 808 pode assegurar que a transmissão e retransmissão SFN incluídas em um período de alocação são ressincronizadas, para preservar as elevadas taxas de dados e reduzir a interferência na rede. Especificamente, o componente de ressincronização 808 pode reorganizar dinamicamente a programação de dados SFN dentro de um período de alocação, ainda não transmitido, em blocos ou subdivisões comuns. Como exemplo, caso dados associados a um serviço A de E-MBMS sejam deslocados pelo componente de alocação 804 para retransmissão de um pacote de dados

SFN relacionado ao serviço B, o componente de ressincronização 808 pode reorganizar os dados em um bloco do período de alocação. Além disso, o componente de ressincronização 808 pode enviar o período de alocação reorganizado para todos os dispositivos de transmissão na rede sem fio para assegurar que os dados SFN transmitidos permaneçam sincronizados. O componente de ressincronização 808 pode também reorganizar pacotes de dados SFN retransmitidos alocados pelo componente de alocação 804, conforme necessário, para assegurar a retransmissão sincronizada de tais pacotes de dados. Da maneira descrita, o sistema 800 pode prover transmissão SFN sincronizada em conjunto com a realocação dinâmica ou estática de dados SFN de acordo com uma ou mais modalidades aqui descritas.

A Figura 9 ilustra um equipamento de comunicação que provê retransmissão sincronizada de dados SFN de acordo com uma ou mais modalidades da matéria objeto reivindicada. O sistema de transmissão SFN 902 pode programar dados SFN e não-SFN para transmissão, bem como reprogramar dinâmica ou estaticamente tais dados para acomodar a retransmissão de pacotes de dados perdidos, tal como aqui descrito. O sistema de transmissão SFN 902 pode também incluir uma programação de blocos de dados dentro de um período de alocação de transmissão, para indicar uma ordem de transmissão de blocos de dados. Como exemplo, tal programação pode indicar que um período de alocação irá primeiramente transmitir dados associados ao serviço A de E-MBMS, seguido pelo serviço B de E-MBMS, cada um para um bloco de tempo específico. Adicionalmente, a programação pode indicar que serviços não-SFN estão programados, por exemplo após o serviço B E-MBMS. Consequentemente, os dispositivos móveis (908, 910, 912) recebendo tal transmissão podem se desligar parcialmente durante a transmissão de dados irrelevantes, para economizar energia.

Como um exemplo mais específico, presume-se que o dispositivo móvel₁ 908 esteja conectado a uma rede sem fio, incluindo o sistema de transmissão SFN 902, por exemplo, por um eNó B 904 e receba dados associados ao serviço A de E-MBMS a partir do mesmo. Na ausência de uma programação indicando quando serviços relacionados ao serviço A de E-MBMS estão programados, o dispositivo móvel₁ 908 teria que analisar todos os dados chegando para determinar quais dados são pertinentes e quais não o são. Conseqüentemente, tal dispositivo 908 precisaria estar completamente ligado por toda a duração da transmissão. Caso, por outro lado, uma programação de transmissão seja provida com a transmissão, o dispositivo móvel₁ 908 pode "dormir" durante os períodos programados para um serviço B de E-MBMS e serviços não-SFN, desse modo economizando energia.

Como um exemplo adicional, presume-se que o sistema de transmissão SFN 902 inclua pacotes de dados retransmitidos como parte de uma transmissão. Tais pacotes de dados podem ser programados imediatamente antes ou imediatamente após (ou concomitantemente com, no caso de subdivisão de frequência, conforme acima descrito) transmissões SFN correlacionadas. Em particular, caso um pacote de dados relacionado ao serviço A de E-MBMS deva ser retransmitido, ele pode ser retransmitido em um período de alocação subsequente contíguo aos (ou concomitante com os) dados do serviço A de E-MBMS. Uma programação de transmissão incluída no período de alocação (por exemplo, no início de tal período) pode indicar a programação de transmissão, permitindo a um dispositivo 908, 910, 912 dormir durante os períodos não associados à programação ou às transmissões do serviço A. Adicionalmente, o que foi acima descrito pode ser extrapolado para múltiplos dispositivos 908, 910, 912, conectados ao sistema de transmissão SFN 902 através de múltiplos transmissores 904, 906. Cada dispositivo 908, 910, 912, pode determinar um

instante de transmissão associado a dados relevantes. Tal dispositivo 908, 910, 912 pode receber os dados pertinentes e ignorar os dados não pertinentes, reduzindo a potência total consumida pelo dispositivo.

5 A Figura 10 ilustra um sistema 1000 exemplar descrevendo transmissão e retransmissão de dados SFN de acordo com modalidades da presente invenção. A(s) camada(s) de aplicação 1002 pode(m) gerar dados relacionados a serviços de transmissão pertinentes a um ou mais terminais
10 móveis 1012. Tais dados podem ser transferidos através de uma interface Gmb 1004 (por exemplo, provendo funções MBMS em um plano de controle) para uma subcamada de controle de radioenlace (RLC) 1006 de uma camada de enlace de dados de um dispositivo de comunicação. O RLC pode transmitir um ou
15 mais blocos de dados SFN 1008 (por exemplo, dentro de um período de alocação com duração N) por meio de um transmissor sem fio (não é mostrado) através de uma interface aérea 1010. Tais blocos de dados 1008 podem ser recebidos em um dispositivo móvel 1012. Tal dispositivo
20 pode analisar os blocos SFN para determinar se quaisquer pacotes de dados programados como parte dos blocos de dados SFN são faltosos ou indecifráveis, por exemplo. Subseqüentemente, o dispositivo móvel 1012 pode enviar uma confirmação negativa (NACK), indicando quaisquer pacotes de
25 dados faltosos. A NACK pode ser recebida pelo RLC 1006 através da interface aérea 1010. Subseqüentemente, blocos de retransmissão (reTx) 1014 podem ser enviados para o dispositivo móvel. Tais blocos reTx 1014 podem ser enviados como parte de uma transmissão distinta, ou podem ser
30 incorporados em uma transmissão subseqüente incluindo dados adicionais providos pela camada de aplicação 1002.

 Está implícito na Figura 10 que vários períodos de alocação intervenientes podem ser requeridos para retransmissão de um pacote de dados faltoso ou indecifrável
35 para um dispositivo. Como exemplo, um tempo necessário para

que o RLC retransmita dados faltosos pode incluir o tempo para transmitir os blocos SFN 1008 através da interface aérea 1010 para o dispositivo móvel 1012, mais o tempo para receber o sinal NACK no RLC 1006 através da interface aérea 1010 (incluindo, por exemplo, o tempo requerido para que o dispositivo móvel 1012 processe os dados SFN) e mais o tempo para reprogramar os blocos reTx 1014. Adicionalmente, um tempo requerido para que o dispositivo móvel 1012 receba dados retransmitidos pode incluir o tempo para transmitir o sinal NACK para o RLC 1006, mais o tempo para que o RLC 1006 re programe os blocos reTx 1014, mais o tempo para que o dispositivo móvel 1012 receba os blocos reTx através da interface aérea 1010. No entanto, ao permitir o tempo suficiente para tais eventos, um sistema de transmissão pode reprogramar apropriadamente os blocos reTx em períodos de alocação ou partes de períodos de alocação subsequentes da maneira mais eficiente para transmissão específica por célula (por exemplo, de acordo com a realocação de dados retransmitidos para blocos de dados não-SFN ou vazios em uma base de célula a célula, tal como foi acima descrito).

As Figuras 11 e 11a apresentam um par de períodos de alocação de transmissão exemplar, incluindo um primeiro período de alocação de transmissão 1100 e um subsequente (por exemplo, um segundo, terceiro, etc.) período de alocação de transmissão 1100a, que facilitam a alocação de dados SFN retransmitidos de acordo com a presente invenção. Especificamente, a Figura 11 apresenta um primeiro período de alocação de transmissão 1100 contendo sete partes baseadas em tempo 1102 a 1114. Quatro de tais partes 1102, 1104, 1106 e 1108 estão programadas para blocos de dados SFN para o serviço A, o serviço B, o serviço C e o serviço D, respectivamente. As próximas duas partes 1110 e 1112 estão alocadas para blocos de retransmissão (reTx) tal como aqui descrito. Deve ser notado que, tal como apresentado neste exemplo, os blocos reTx não são usados, uma vez que

não existem dados que precisem ser retransmitidos; em lugar disto, a rede poderia desligar seu transmissor para tais blocos, ou realocar os blocos para outros dados, tais como dados de serviço unidifusão, ou para transmissões que
5 reforçam a transmissão de dados SFN em células vizinhas, por exemplo. Adicionalmente, uma última porção 1114 está programada para serviços não-SFN. O período de alocação total 1100 possui uma duração N.

Fazendo agora referência à Figura 11a, é mostrado
10 um período de alocação 1100a subsequente, transmitido e/ou executado após o primeiro período de alocação de transmissão 1100, que é adequado para a retransmissão de pacotes de dados não recebidos ou indecifráveis. Como mostrado, o período de alocação 1100a contém sete partes
15 baseadas em tempo, 1102a a 1114a. As primeiras quatro partes 1102a, 1104a, 1106a e 1108a, estão alocadas para serviços SFN, serviço A, serviço B, serviço C e serviço D, respectivamente, tal como no período de alocação 1100. Além disso, a retransmissão de dados associados aos serviços A e
20 B está programada nos blocos 1110a e 1112a, respectivamente. No entanto, tal como mostrado, partes adicionais do período de alocação de transmissão 1100a podem não estar disponíveis caso sejam necessárias mais retransmissões associadas aos serviços C ou D, por exemplo.
25 Uma exceção pode ocorrer caso partes do período de alocação 1100a subsequentes programadas para serviços não-SFN (por exemplo, a parte 1114a) possam ser realocadas para a retransmissão de tais dados.

Como foi aqui descrito, um equipamento,
30 componente, processo, processador de subdivisão ou similares pode subdividir os blocos reTx caso seja apropriado, ou a parte 1114a programada para serviços não-SFN para blocos reTx adicionais. Tal retransmissão não iria perturbar a sincronização dos dados SFN. Além disso, tal
35 como aqui descrito, as partes 1102a, 1104a, 1106a ou 1108a

também podem ser realocadas para blocos reTx, porém em tal caso a resincronização dos dados SFN seria requerida.

Deve ser notado que na Figura 11a está representado um exemplo de retransmissão de dados relacionados aos serviços A e B. Como exemplo, a retransmissão de pacote(s) de dados SFN não recebidos ou indecifráveis pode ocorrer como parte de um período de alocação 1100a subsequente a um primeiro período de alocação 1100 que transmitiu originalmente o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável (por exemplo, ao contrário da retransmissão dentro de um único período de alocação tal como apresentado na Figura 13 mais adiante). Ademais, a retransmissão pode demandar um tempo de pelo menos k , em que k pode incluir um tempo (T_{NACK}) requerido para receber uma solicitação para retransmissão relacionada a um pacote de dados SFN (por exemplo, que é medido a partir de um instante de execução inicial do primeiro período de alocação 1100 que transmite originalmente o pacote de dados), mais um tempo (T_{SCH}) para reprogramar o pacote de dados SFN dentro do período de alocação subsequente 1100a. Conseqüentemente, o tempo total para retransmissão T_{RETX} utilizando um primeiro período de alocação de transmissão 1100 e um período de alocação 1100a subsequente, como acima descrito, pode ser maior ou igual a k , em que $k = T_{NACK} + T_{SCH}$.

As Figuras 12 e 12a apresentam um par de períodos de alocação de divisão de frequência, o primeiro período de alocação de divisão de frequência 1200 e subsequentes (por exemplo, segundo ou terceiro, etc.) períodos de alocação de divisão de frequência 1200a, em que retransmissão SFN pode ocorrer em uma ou mais subdivisões de frequência de acordo com uma ou mais modalidades aqui descritas. Especificamente, a Figura 12 apresenta um primeiro período de alocação de transmissão 1200 contendo cinco partes baseadas em tempo 1202, 1204, 1206, 1208 e 1210, das quais

as primeiras quatro 1202, 1204, 1206, 1208 são também
dividas por frequência. Tal divisão de frequência pode
criar blocos adicionais 1212, 1214, 1216 e 1218,
concomitantes com blocos SFN, para dados adicionais, tais
5 como dados reTx. As partes baseadas em tempo 1202, 1204,
1206 e 1208 podem ser alocadas a dados associados aos
serviço A, serviço B, serviço C e serviço D de SFN,
respectivamente. A parte subdividida não por frequência
1210 pode ser alocada para dados não-SFN.

10 Fazendo agora referência à Figura 12a, é ali
apresentado um período de alocação 1200a subsequente que é
adequado para retransmissão de pacotes de dados não
recebidos ou indecifráveis. Além disso, a sub-divisão de
frequência, representada por um primeiro e um subsequente
15 períodos de alocação divididos por frequência 1200 e 1200a,
propicia espaço suficiente para transmissão de pacotes de
dados relacionados a cada serviço SFN. Especificamente,
fica disponível uma sub-divisão de frequência 1212a, 1214a,
1216a, 1218a, associada a cada parte 1202a, 1204a, 1206a,
20 1208a alocada para dados SFN. Caso necessário, partes
adicionais podem ser realocadas para outros serviços SFN a
partir dos blocos não-SFN 1210a para preservar a
sincronização de transmissões SFN. Adicionalmente, tal como
aqui descrito, caso subdivisões programadas para
25 transmissão SFN sejam realocadas, uma sincronização
adicional pode ser requerida antes da transmissão dos dados
SFN.

Deve ser notado que, de forma similar ao primeiro
período de alocação 1100 e ao subsequente período de
30 alocação 1100a, apresentados acima na Figura 11, um tempo
mínimo requerido para reprogramar um pacote de dados SFN
utilizando períodos de alocação 1200 e 1200a pode ser um
tempo k . Mais especificamente, um tempo T_{NACK} pode
representar um tempo mínimo requerido para receber uma
35 solicitação NACK proveniente de um dispositivo terminal

(não é mostrado), medido a partir de um instante de transmissão/execução inicial de um primeiro período de alocação de divisão de frequência 1200. Adicionalmente, um tempo T_{SCH} pode representar um tempo necessário para reprogramar dinamicamente o pacote de dados SFN solicitado por NACK dentro do período de alocação de divisão de frequência 1200a subsequente. Dessa forma, um tempo mínimo para reprogramar um pacote de dados utilizando os períodos de alocação exemplares 1200 e 1200a, por exemplo, pode ser $T_{NACK} + T_{SCH}$.

A Figura 13 ilustra um período de alocação de transmissão exemplar que facilita retransmissão de dados SFN dentro de um único período de alocação de acordo com modalidades específicas. O período de alocação 1300 inclui pelo menos seis partes baseadas em tempo 1302 a 1312. Adicionalmente, o período de alocação 1300 possui a duração de T_{ALLOC} . A primeira parte baseada em tempo 1302 envolve a programação de dados dentro do período de alocação, tal programação requerendo um tempo finito. A segunda parte baseada em tempo 1304 indica o início da transmissão de conteúdo SFN (programada nas partes 1304 e 1306) que é concluída após a transmissão de dados dentro da parte baseada em tempo 1306, especificamente o último serviço de dados SFN "X". O intervalo de tempo T_{SFN} indica uma quantidade de tempo requerida para transmitir todos os dados SFN, incluindo o tempo para programar o período de alocação 1300.

As partes adicionais 1308, 1310 e 1312 são também programadas em 1302 (embora quaisquer informações específicas que sejam incluídas em tais partes programadas possam ser alocadas dinamicamente). Especificamente, uma quantidade mínima de tempo requerida para uma camada de protocolo que realiza retransmissões pode ser programada na parte baseada em tempo 1308. Mais especificamente, a camada de protocolo (por exemplo, uma camada RLC, tal como

indicado em 1006 na Figura 10) pode receber realimentação de confirmação negativa (NACK) relacionada a um ou mais pacotes de dados não recebidos ou indecifráveis, e programar dinamicamente a retransmissão de tais pacotes. O tempo para receber e reprogramar blocos reTx pode ser designado como um tempo de resposta e representado por T_{RES} . Os blocos reTx alocados para realizar a retransmissão do(s) pacote(s) de dados não recebidos e/ou indecifráveis, podem ser programados subsequentemente na parte baseada em tempo 1310. A transmissão de todos os blocos reTx pode ser representada por um tempo T_{TX} . Uma parte baseada em tempo adicional 1312 pode ser programada para transmissões não-SFN ou para a transmissão sem dados (por exemplo, como um buffer caso blocos reTx extras necessitem programação 15 dinâmica ou algo similar).

Pela utilização dos períodos de tempo acima definidos, um único período de alocação requer uma duração (T_{ALLOC}) maior ou igual a $T_{SFN} + T_{RES} + T_{TX}$ para facilitar a transmissão e retransmissão de um pacote de dados dentro do 20 único período de alocação. Tal duração pode ser estendida para permitir período(s) baseado(s) em tempo adicional(is) 1312 (por exemplo, para transmissão de dados não-SFN ou transmissão sem dados, permitindo um buffer para blocos reTx extras). Adicionalmente, um tempo mínimo requerido 25 para reprogramar um pacote de dados não recebido/indecifrável dentro do período de alocação 1300 pode ser maior ou igual a um tempo requerido para transmitir todos os dados SFN T_{SFN} mais uma quantidade de tempo requerida para pelo menos receber uma NACK para o 30 pacote de dados e reprogramar o pacote de dados, T_{RES} . Além disso, uma quantidade de tempo requerida para que um dispositivo terminal, tal como aqui descrito, receba um bloco de dados retransmitido pode incluir um tempo de recepção (T_{REC}) para que um dispositivo de camada de 35 protocolo (por exemplo, o dispositivo RLC) de uma rede de

comunicação sem fio receba uma solicitação NACK enviada pelo dispositivo terminal (medida, por exemplo, a partir de um instante tal como o que a NACK foi transmitida pelo dispositivo terminal), mais um tempo para que o dispositivo de protocolo re programe o pacote de dados SFN, T_{SCH} , mais um tempo de transmissão (T_{TRAN}) para que o dispositivo terminal receba o pacote de dados reprogramado. Dito de outra forma, um tempo mínimo para que um dispositivo terminal receba um pacote retransmitido após iniciar uma solicitação NACK para tal pacote pode ser maior ou igual a $T_{REC} + T_{SCH} + T_{TRAN}$.

A Figura 14 ilustra um terminal de acesso 1400 que facilita o provimento de transmissão e retransmissão sincronizadas de dados SFN de acordo com uma ou mais modalidades. O terminal de acesso 1400 compreende um receptor 1402 que recebe um sinal proveniente, por exemplo, de uma antena de recepção (não é mostrada) e realiza ações típicas (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente, etc.) sobre o sinal recebido. Especificamente, o receptor 1402 pode também receber dados SFN contidos em um período de alocação tal como aqui descrito. O receptor 1402 pode compreender um demodulador 1404 que pode demodular símbolos recebidos e prover os mesmo a um processador 1406 para avaliação. Além disso, o receptor 1402 pode receber pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, a partir de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores. O processador 1406 pode ser um processador dedicado à análise de informações recebidas pelo receptor 1402 e/ou à geração de informações para transmissão por um transmissor 1416. Adicionalmente, o processador 1406 pode ser um processador que controla um ou mais componentes do terminal de acesso 1400 e/ou um processador que analisa informações recebidas pelo receptor 1402, gera informações para transmissão pelo transmissor 1416 e controla um ou

mais componentes do terminal de acesso 1400. Adicionalmente, o processador 1406 pode executar instruções para analisar dados SFN recebidos pelo receptor 1402, identificar pacotes de dados SFN perdidos, ou determinar se
5 um pacote de dados é indecifrável tal como recebido, ou para reintegrar um pacote de dados SFN retransmitido dentro de uma transmissão SFN previamente recebida.

O terminal de acesso 1400 pode compreender também uma memória 1408 que está operativamente acoplada ao
10 processador 1406 e que pode armazenar dados a serem transmitidos, recebidos e similares. A memória 1408 pode armazenar informações relacionadas à programação de pacotes de dados de transmissão (por exemplo, conforme indicado pela parte de alocação 1302 da Figura 13 acima), protocolos
15 para avaliar os antecedentes, protocolo para identificar partes não recebidas de uma transmissão, para determinar um pacote de dados indecifrável, para transmitir uma solicitação NACK para um ponto de acesso e similares.

Deve ser notado que o armazenamento de dados (por
20 exemplo, a memória 1408) aqui descrito pode ser uma memória volátil ou memória não volátil, ou pode incluir tanto a memória volátil como não volátil. Como exemplo, mas não limitação, a memória não volátil pode incluir uma memória somente para leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM
25 eletricamente programável (EPROM), PROM eletricamente apagável (EEPROM) ou memória flash. A memória volátil pode incluir uma memória de acesso aleatório (RAM), que atua como uma memória cache externa. Como exemplo, mas não
30 limitação, a RAM está disponível em várias formas, tais como RAM síncrona (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM ampliada (ESDRAM), DRAM Synchlink (SLDRAM) e RAM Rambus direta (DRRAM). A memória 1408 dos sistemas e métodos da presente invenção inclui, sem ficar limitada a,
35 estes e outros tipos adequados de memórias.

O receptor 1402 é também operativamente acoplado ao analisador de realimentação 1410 que pode prover dados de realimentação relacionados a uma parte faltosa de uma transmissão (por exemplo, um pacote de dados SFN não recebido) ou uma parte de uma transmissão considerada indecifrável, para um ou mais dentre uma pluralidade de transmissores de ponto de acesso. Um organizador de dados 1412 pode incorporar uma parte faltosa, subsequentemente recebida, de uma transmissão em dados previamente recebidos associados à transmissão (por exemplo, um pacote de dados SFN retransmitido pode ser reincorporado em uma transmissão SFN anterior.

O terminal de acesso 1400 compreende também um modulador 1414 e um transmissor 1416 que transmite o sinal para, por exemplo, uma estação base, um ponto de acesso, outro terminal de acesso, um agente remoto, etc. Apesar de ser apresentado como separado do processador 1406, deve ser notado que o gerador de sinais 1410 e o avaliador indicador 1412 podem fazer parte do processador 1406 ou de um número de processadores (não mostrado).

Fazendo agora referência à Figura 15, em um downlink, no ponto de acesso 1505, um processador de dados de transmissão (TX) 1510 recebe, formata, codifica, intercala e modula (ou mapeia em símbolos) dados de tráfego e provê símbolos de modulação ("símbolos de dados"). Um modulador de símbolos 1515 recebe e processa os símbolos de dados e símbolos piloto e provê um fluxo de símbolos. Um modulador de símbolos 1520 multiplexa símbolos de dados e piloto e os provê para uma unidade transmissora (TMTR) 1520. Cada símbolo de transmissão pode ser um símbolo de dados, um símbolo piloto, ou um valor de sinal de zero. Os símbolos piloto podem ser enviados continuamente em cada período de símbolos. Os símbolos piloto podem ser multiplexados por divisão de frequência (FDM),

multiplexados por divisão de frequência ortogonal (OFDM) ou multiplexados por divisão de código (CDM).

O TMTR 1520 recebe e converte o fluxo de símbolos em um ou mais sinais analógicos e condiciona adicionalmente
5 (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente em frequência) os sinais analógicos para gerar um sinal de downlink adequado para transmissão através do canal sem fio. O sinal de downlink é a seguir transmitido através de uma antena 1525 para os terminais. No terminal 1530, uma
10 antena 1535 recebe o sinal de downlink e provê um sinal recebido para uma unidade receptora (RCVR) 1540. A unidade receptora 1540 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente em frequência) o sinal recebido e digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. Um
15 demodulador de símbolos 1545 demodula e provê símbolos piloto recebidos para um processador 1550 para estimativa de canal. O demodulador de símbolos 1545 também recebe uma estimativa de resposta em frequência para o downlink proveniente do processador 1550, realiza demodulação de
20 dados sobre os símbolos de dados recebidos para obtenção de estimativas de símbolos de dados (que são estimativas dos símbolos de dados transmitidos) e provê as estimativas de símbolos de dados para um processador de dados RX 1555, que demodula (isto é, mapeia em símbolos), deintercala e
25 decodifica as estimativas de símbolos de dados para recuperação dos dados de tráfego transmitidos. O processamento pelo demodulador de símbolos 1545 e pelo processador de dados RX 1555 é complementar ao processamento pelo modulador de símbolos 1515 e pelo
30 processador de dados TX 1510, respectivamente, no ponto de acesso 1505.

No uplink, um processador de dados TX 1560 processa dados de tráfego e provê símbolos de dados. Um modulador de símbolos 1565 recebe e multiplexa os símbolos
35 de dados com símbolos piloto, realiza modulação e provê um

fluxo de símbolos. Uma unidade transmissora 1570 a seguir recebe e processa o fluxo de símbolos para gerar um sinal de uplink, que é transmitido pela antena 1535 para o ponto de acesso 1505.

5 No ponto de acesso 1505, o sinal de uplink proveniente do terminal 1530 é recebido pela antena 1525 e processado por uma unidade receptora 1575 para obter amostras. Um demodulador de símbolos 1580 a seguir processa
10 de símbolos de dados para o uplink. Um processador de dados RX 1585 processa as estimativas de símbolos de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos pelo terminal 1530. Um processador 1590 realiza estimativa de canal para cada terminal ativo transmitindo no uplink. Múltiplos
15 terminais podem transmitir piloto simultaneamente no uplink em seus respectivos conjuntos designados de sub-bandas de piloto, em que os conjuntos de sub-bandas de piloto podem estar entrelaçados.

Os processadores 1590 e 1550 dirigem (por
20 exemplo, controlam, coordenam, gerenciam, etc.) a operação no ponto de acesso 1505 e no terminal 1530, respectivamente. Os respectivos processadores 1590 e 1550 podem estar associados a unidades de memória (não são mostradas) que armazenam códigos de programas e dados. Os
25 processadores 1590 e 1550 podem também realizar computações para derivar estimativas de resposta em frequência e impulso para o uplink e o downlink, respectivamente.

Para um sistema de acesso múltiplo (por exemplo, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA, etc.), múltiplos terminais podem
30 transmitir concomitantemente no uplink. Para tal sistema, as sub-bandas de piloto podem ser compartilhadas entre diferentes terminais. As técnicas de estimativa de canal podem ser usadas nos casos em que as sub-bandas de piloto para cada terminal abrangem toda a banda de operação
35 (exceto, possivelmente, as bordas da banda). Tal estrutura

de sub-bandas de piloto seria desejável para obtenção de diversidade de frequência para cada terminal. As técnicas aqui descritas podem ser implementadas por vários meios. Como exemplo, tais técnicas podem ser implementadas em hardware, software, ou uma combinação de tais. Para uma implementação em hardware, que pode ser digital, analógico, ou tanto digital como analógico, as unidades de processamento usadas para estimativa de canal podem ser implementadas dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinais digitais (DSPs), dispositivos de processamento de sinais digitais (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções aqui descritas, ou uma combinação de tais. Em software, a implementação pode ser feita através de módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que realizam as funções aqui descritas. Os códigos de software podem ser armazenados em unidades de memória e executados pelos processadores 1590 e 1550.

A Figura 16 ilustra um sistema 1600 que facilita a retransmissão de dados SFN de uma maneira que pode manter a transmissão sincronizada de tais dados. O sistema 1600 compreende uma estação base 1602 (por exemplo, um ponto de acesso, etc.) com um receptor 1610 que recebe sinal(is) proveniente(s) de um ou mais dispositivos móveis 1604 através de uma pluralidade de antenas receptoras 1606, e um transmissor 1622 que transmite para os um ou mais dispositivos móveis 1604 através de uma antena transmissora 1608. O receptor 1610 pode receber informações provenientes de antenas receptoras 1606 e pode também compreender um receptor de sinais (não é mostrado) que recebe dados de realimentação relacionados a um pacote de dados não recebido ou indecifrável. Adicionalmente, o receptor 1610

está operacionalmente associado a um demodulador 1612 que demodula informações recebidas. Os símbolos demodulados são analisados por um processador 1614 que está acoplado a uma memória 1616 que armazena informações relacionadas a subdivisão de partes de tempo e/ou frequência de um período de alocação de transmissão, realocação de segmentos SFN ou não-SFN para retransmissão de dados não recebidos, bem como dados a serem transmitidos ou recebidos a partir de dispositivo(s) móvel(is) 1604 (ou uma estação base diferente (não é mostrada)) e/ou quaisquer outras informações adequadas relacionadas ao desempenho das várias ações e funções aqui descritas.

O processador 1614 está adicionalmente acoplado a um avaliador de dados 1618 que pode sincronizar e/ou ressincronizar, conforme necessário, pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um período de alocação entre uma pluralidade de transmissores. Adicionalmente, o avaliador de dados 1618 pode subdividir um período de alocação em subporções baseadas em tempo e/ou frequência. Como exemplo, o avaliador de dados 1618 pode separar uma frequência de transmissão de pelo menos uma porção de um período de alocação em uma pluralidade de subdivisões de frequência que podem transmitir pacotes de dados separados, ou sem dados. Além disso, um período de alocação pode ser separado em sub-períodos pelo avaliador de dados 1618, em que cada sub-período pode ser alocado para um distinto bloco de dados, ou para nenhum dado, por exemplo.

O avaliador de dados 1618 pode estar adicionalmente acoplado a um replicador de realimentação 1620 que programa a retransmissão de pacotes de dados não recebidos ou indecifráveis (por exemplo, dados SFN), durante uma porção subsequente de um período de alocação original, ou durante um período de alocação subsequente a um período de alocação original. Adicionalmente, tal retransmissão pode ocorrer de uma maneira que mantenha a

transmissão sincronizada de dados SFN. Como exemplo, a realimentação correspondente pode realocar um ou mais sub-períodos de um período de alocação inicialmente programado para transmitir dados SFN para a retransmissão, e o
5 avaliador de dados 1618 pode resincronizar dados SFN para tal período de alocação. Alternativamente, a realimentação correspondente 1620 pode realocar um ou mais sub-períodos do período de alocação inicialmente programado para transmitir dados não-SFN ou para não transmitir quaisquer
10 dados, para a retransmissão. Em tal caso, as retransmissões podem ser realizadas em uma base célula a célula a partir de uma ou mais estações base 1602.

Deve ficar claro que as modalidades aqui descritas podem ser implementadas em hardware, software,
15 firmware, micro código ou qualquer combinação de tais. Para uma implementação em hardware, as unidades de processamento podem ser implementadas dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinais digitais (DSPs), dispositivos de processamento de
20 sinais digitais (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções aqui descritas, ou uma combinação
25 de tais.

Quando as modalidades são implementadas em software, firmware, middleware ou micro código, código de programa ou segmentos de código, elas podem ser armazenadas em um meio legível por máquina, tal como um componente de
30 armazenamento. Um segmento de código pode representar um procedimento, uma função, um subprograma, um programa, uma rotina, uma subrotina, um módulo, um pacote de software, uma classe, ou qualquer combinação de instruções, estruturas de dados, ou declarações de programas. Um
35 segmento de código pode ser acoplado a outro segmento de

código ou um circuito de hardware por passagem e/ou recepção de informações, dados, argumentos, parâmetros, ou conteúdos de memória. As informações, argumentos, parâmetros, dados, etc., podem ser passados, emitidos, ou transmitidos usando-se quaisquer meios adequados, incluindo compartilhamento de memória, passagem de mensagens, passagem de tokens, transmissão em rede, etc.

Para uma implementação em software, as técnicas aqui descritas podem ser implementadas por meio de módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que realizam as funções aqui descritas. Os códigos de software podem ser armazenados em unidades de memória e executados por processadores. A unidade de memória pode ser implementada no interior do processador ou externamente ao processador, caso este em que ela pode estar comunicativamente acoplada ao processador através de vários mecanismos como é do conhecimento dos técnicos na área.

Fazendo referência à Figura 17, está ali ilustrado um sistema 1700 exemplar que provê retransmissão de dados SFN de uma maneira que mantém sincronização de transmissões SFN. Como exemplo, o sistema 1700 pode residir, pelo menos parcialmente, dentro de uma rede de comunicação sem fio e/ou dentro de um transmissor tal como um nó, estação base, ponto de acesso, ou similares. Deve ser notado que o sistema 1700 é representado como incluindo blocos funcionais, os quais podem ser blocos funcionais que representam funções implementadas por um processador, software, ou combinação de tais (por exemplo, firmware).

O sistema 1700 inclui um módulo 1702 para sincronizar transmissão de dados SFN. Como exemplo, o módulo 1702 pode programar um bloco de dados comum em uma porção comum de um período de alocação e pode apresentar o período de alocação para uma pluralidade de transmissores que transmitem o período de alocação em um instante concomitante. O módulo para sincronização 1702 pode

interagir com um módulo para programação de retransmissão de dados SFN não recebidos 1704. Tal retransmissão pode ocorrer, por exemplo, em resposta a dados relacionados a um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável provido
5 pelo módulo para recepção de realimentação 1706. Tais dados podem ser transmitidos por um ou mais dispositivos terminais em contato com um ou mais dentre a pluralidade de transmissores.

Além disso, o módulo para programação 1704 pode
10 fazer interface com um módulo para dividir um período de alocação de transmissão 1708. Tal módulo 1708 pode dividir uma ou mais partes de um período de alocação em subdivisões baseadas em tempo e/ou frequência. Tais subdivisões podem, cada uma, incluir um bloco de dados, tal como o(s)
15 pacote(s) de dados SFN programado(s) pelo módulo para programação 1704. Além disso, o módulo para realocação de transmissão 1710 pode reprogramar uma parte (por exemplo, uma subdivisão provida pelo módulo para dividir 1708) de um período de alocação para retransmissão do pacote de dados
20 SFN. Mais especificamente, o módulo para realocação 1710 pode reprogramar uma parte de um período de alocação programado para transmissão SFN, para transmissão não-SFN, ou para transmissão sem dados para retransmissão do pacote de dados SFN. Além disso, as duas últimas realocações podem
25 ser realizadas em uma base célula a célula. A realocação de blocos SFN pode exigir que o módulo para ressincronização de transmissão SFN 1712 ressincronize dados dentro do período realocado, de forma a manter a sincronização geral de dados SFN transmitidos durante tal período.

30 Fazendo referência à Figura 18, é ali apresentado um sistema 1800 exemplar que consome dados SFN retransmitidos e pode incorporar tais dados em uma transmissão SFN previamente recebida de acordo com uma ou mais modalidades. O sistema 1800 pode residir, pelo menos
35 parcialmente, dentro de um dispositivo móvel, por exemplo.

Como mostrado, o sistema 1800 inclui blocos funcionais que podem representar funções implementadas por um processador, software, ou uma combinação de tais (por exemplo, firmware).

5 O sistema 1800 pode incluir um módulo para recepção de pacotes de dados SFN 1802. Especificamente, tais pacotes de dados SFN podem ser sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um período de alocação (por exemplo, um primeiro, 10 ou inicial, período de alocação transmitindo um fluxo de dados original ou inicial) a partir de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores. Além disso, o módulo 1802 pode fazer interface com um módulo para incorporação de pacotes retransmitidos 1804. Tal módulo 1804 pode 15 incorporar um pacote de dados SFN não recebido, associado aos pacotes de dados SFN recebidos durante o período de alocação pelo módulo para recepção 1802 e subsequentemente recebidos durante uma parte subsequente do período de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos 20 pacotes de dados SFN recebidos durante o período de alocação. Além disso, o sistema 1800 pode incluir um módulo para prover realimentação 1806, o qual pode transmitir realimentação relacionada a um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável para um ou mais dentre a 25 pluralidade de transmissores.

O que foi acima descrito inclui exemplos de uma ou mais modalidades. Naturalmente não é possível descrever cada combinação concebível de componentes ou metodologias com o propósito de descrever as modalidades acima 30 mencionadas, porém os técnicos na área notarão que várias outras combinações e permutações de várias modalidades são possíveis. Assim sendo, as modalidades descritas tencionam englobar todas estas alterações, modificações e variações que se inserem no escopo das reivindicações anexas. Além 35 disso, no grau em que o termo "inclui" é utilizado, seja na

descrição detalhada ou nas reivindicações, tal termo tenciona ser includente, de forma similar ao termo "compreende", tal como "compreende" é interpretado quando empregado como uma palavra de transição em uma

5 reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para prover retransmissão de dados de rede de frequência única (SFN) ou rede de frequência única multimídia/multidifusão (MBSFN), compreendendo:

5 transmitir dados SFN durante um primeiro segmento de um período de alocação de transmissão, em que os dados SFN são sincronizados entre uma pluralidade de transmissores; e

10 programar um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável para retransmissão durante um segundo segmento do período de alocação de transmissão ou durante um segmento de um período de alocação de transmissão subsequente.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo receber dados de realimentação relacionados ao pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável associado aos dados SFN.

20 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual os dados de realimentação são providos por um receptor da transmissão de dados SFN compreendendo um ou mais dispositivos de usuário que transmitem os dados de realimentação para uma ou mais estações base (Bs) de nó ampliado (eNó).

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual os dados SFN incluem dados de serviço multidifusão difusão multimídia (MBMS), dados MBMS para evolução de longo prazo de projeto de associação de terceira geração (E-MBMS), dados MBMS de evolução de longo prazo (E-MBMS) de projeto de parceria de terceira geração, dados de rede de 30 frequência única multidifusão/difusão (MBSFN), ou dados de difusão multimídia, ou combinações de tais.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo transmitir o pacote de dados SFN durante o segundo segmento do período de alocação de transmissão ou

durante o segmento do período de alocação de transmissão subsequente.

5 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a pluralidade de transmissores é uma pluralidade de Bs eNó.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o programar o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável é feito de uma maneira que preserva sincronização de dados SFN.

10 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, no qual sincronização de dados SFN é preservada pela seleção do segundo segmento ou o segmento a partir de uma parte do período de alocação de transmissão ou o período de alocação de transmissão subsequente, respectivamente, programado
15 para transmitir dados não-SFN, ou para transmitir sem dados.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, no qual sincronização de dados SFN é preservada por:

20 selecionar o segundo segmento ou o segmento a partir de pelo menos uma porção do período de alocação de transmissão ou do período de alocação de transmissão subsequente, respectivamente, que é programado para transmitir os dados SFN; e

25 ressincronizar dinamicamente os dados SFN entre a pluralidade de transmissores.

30 10. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual o segmento do período de alocação de transmissão subsequente é programado após um ponto inicial do primeiro segmento do período de alocação de transmissão por um período de retardo que é maior ou igual a um tempo requerido para receber uma solicitação para retransmissão relacionada ao pacote de dados SFN (T_{NACK}), mais um tempo requerido para programar retransmissão do pacote de dados SFN (T_{SCH}).

11. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual o segundo segmento é programado após um ponto inicial do primeiro período de alocação de transmissão por um período de tempo que é maior ou igual a um tempo requerido para transmissão de dados SFN durante o primeiro segmento (T_{SFN}) mais um tempo de resposta requerido para recepção da realimentação e reprogramação do pacote de dados SFN (T_{RES}).

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo programar uma pluralidade de blocos de retransmissão subsequentes ao segundo segmento para retransmissão de pacotes de dados SFN não recebidos ou indecifráveis adicionais associados aos dados SFN.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo dividir porções do período de alocação de transmissão subsequente em uma pluralidade de blocos de frequência, em que a pluralidade de blocos de frequência permite transmissão de dados SFN associados a um serviço SFN concomitante com retransmissão de um ou mais pacotes de dados SFN não recebidos ou indecifráveis associados ao serviço SFN.

14. Equipamento que facilita retransmissão de dados SFN, compreendendo:

mecanismos para sincronizar pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um primeiro período de alocação de transmissão dentre uma pluralidade de transmissores; e

mecanismos para programar retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido durante o primeiro ou um subsequente período de alocação de uma maneira que mantenha transmissão SFN sincronizada.

15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo mecanismos para receber dados de realimentação relacionados ao pacote de dados SFN não recebido.

16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, compreendendo mecanismos para dividir os primeiro e subseqüente períodos de alocação de transmissão em sub-períodos baseados em tempo.

5 17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, no qual o pacote de dados SFN não recebido é programado durante um sub-período do período de alocação subseqüente que está separado da transmissão inicial do primeiro período de alocação por um período de tempo maior ou igual
10 a $T_{NACK} + T_{SCH}$.

18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, compreendendo:

mecanismos para realocar um ou mais sub-períodos do primeiro ou do subseqüente período de alocação de
15 transmissão, alocado para transmissão de dados SFN, para retransmissão do pacote de dados SFN não recebido; e

mecanismos para resincronizar os dados SFN dentro do primeiro ou subseqüente período de alocação de transmissão.

20 19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, no qual o pacote de dados SFN não recebido é programado durante um sub-período do primeiro período de alocação de transmissão que é subseqüente ao início do primeiro período de alocação de transmissão por um tempo maior ou igual a
25 $T_{SFN} + T_{RES}$.

20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, compreendendo mecanismos para realocar um ou mais sub-períodos do primeiro ou do subseqüente período de alocação de transmissão, alocados para transmissão de dados não-SFN
30 ou sem dados, para retransmitir o pacote de dados SFN não recebido.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo mecanismos para sub-divisão de frequência que subdividem uma frequência de transmissão de pelo menos
35 uma porção do segundo período de alocação em uma

pluralidade de subdivisões de frequência, pelo menos uma subdivisão transmitindo o pacote de dados SFN não recebido.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, no qual os dados SFN compreendem dados MBMS, dados E-MBMS, dados MBSFN, ou dados de difusão multimídia, ou combinações de tais.

23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, no qual a pluralidade de transmissores é uma pluralidade de Bs eNó.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, no qual os dados de realimentação são providos por um receptor da transmissão de dados SFN.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, no qual o receptor da transmissão de dados SFN compreende um ou mais dispositivos de usuário que transmitem os dados de realimentação para um ou mais dentre a pluralidade de transmissores.

26. Equipamento que facilita retransmissão de um pacote de dados SFN em um ambiente de rede sem fio, compreendendo:

um avaliador de dados que sincroniza pacotes de dados SFN programados para transmissão durante um primeiro período de alocação dentre uma pluralidade de transmissores; e

um replicador de realimentação que programa retransmissão de um pacote de dados SFN não recebido durante o primeiro ou um subsequente período de alocação de uma maneira que mantenha transmissão sincronizada de dados SFN.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo um receptor de sinais que recebe dados de realimentação relacionados ao pacote de dados SFN não recebido.

28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, no qual o primeiro e o subsequente períodos de alocação

de transmissão estão divididos em sub-períodos, cada sub-período sendo alocado para um bloco de dados distinto ou não alocados para quaisquer dados.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 5 28, no qual o pacote de dados SFN não recebido é programado pelo replicador de realimentação durante um ou mais sub-períodos do período de alocação subsequente que não contém quaisquer dados ou dados não-SFN, para preservar sincronização de transmissão SFN durante o período de 10 alocação subsequente.

30. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, no qual o replicador de realimentação realoca um ou mais sub-períodos do primeiro ou do subsequente período de alocação, alocados à transmissão de dados SFN, para 15 retransmissão do pacote de dados SFN não recebido, em que o avaliador de dados ressincroniza dados SFN dentro do primeiro ou do subsequente período de alocação.

31. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, no qual os dados SFN compreendem dados MBMS, dados E- 20 MBMS, dados MBSFN, dados de difusão multimídia, ou combinações de tais.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, no qual o pacote de dados SFN não recebido é programado durante um sub-período do primeiro período de alocação de 25 transmissão que é subsequente ao início do primeiro período de alocação de transmissão por um tempo maior ou igual a $T_{SFN} + T_{RES}$.

33. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, no qual o avaliador de dados separa uma frequência de 30 transmissão de pelo menos uma porção do segundo período de alocação em uma pluralidade de subdivisões de frequência, pelo menos uma subdivisão transmitindo o pacote de dados SFN não recebido.

34. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35 28, no qual o pacote de dados SFN não recebido é programado

durante um sub-período do período de alocação subsequente que está separado da transmissão inicial do primeiro período de alocação por um período de tempo maior ou igual a $T_{NACK} + T_{SCH}$.

5 35. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, no qual a pluralidade de transmissores é uma pluralidade de Bs eNó.

 36. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, no qual os dados de realimentação são providos por um
10 receptor da transmissão de dados SFN.

 37. Equipamento, de acordo com a reivindicação 36, no qual o receptor da transmissão de dados SFN compreende um ou mais dispositivos de usuário que transmitem os dados de realimentação para um ou mais dentre
15 a pluralidade de transmissores.

 38. Processador para facilitar retransmissão de pacotes de dados para uma SFN operando serviços MBMS, compreendendo:

 mecanismos para sincronizar pacotes de dados SFN
20 programados para transmissão durante um primeiro período de alocação dentre uma pluralidade de transmissores;

 mecanismos para receber dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido; e

 mecanismos para programar retransmissão de um
25 pacote de dados SFN não recebido durante o primeiro ou um subsequente período de alocação de uma maneira que mantenha transmissão sincronizada de pacotes de dados SFN.

 39. Produto de programa de computador para facilitar retransmissão de pacotes de dados SFN,
30 compreendendo:

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

 transmitir dados SFN durante um primeiro segmento de um período de alocação de transmissão, os dados

SFN sendo sincronizados entre uma pluralidade de transmissores;

5 receber dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável associado aos dados SFN; e

10 programar o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável para retransmissão durante um segundo segmento do período de alocação de transmissão ou um segmento de um período de alocação de transmissão subsequente de uma maneira que mantenha transmissão sincronizada de dados SFN.

40. Método para consumir dados SFN retransmitidos em um ambiente de rede sem fio, compreendendo:

15 receber dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores, durante um primeiro segmento de um período de alocação de transmissão, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores; e

20 incorporar um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável, associado a dados SFN transmitidos durante o primeiro segmento do período de alocação de transmissão e subsequentemente recebido durante um segundo segmento do período de alocação de transmissão ou um segmento de um período de alocação de transmissão subsequente, aos dados SFN recebidos durante o primeiro segmento.

25 41. Método, de acordo com a reivindicação 40, compreendendo prover realimentação relacionada ao pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável após receber dados transmitidos durante o segmento do período de alocação de transmissão.

30 42. Método, de acordo com a reivindicação 40, no qual a pluralidade de transmissores consiste de Bs eNó.

43. Método, de acordo com a reivindicação 40, no qual os dados SFN incluem dados MBMS, dados E-MBMS, dados MBSFN, dados de difusão multimídia, ou combinações de tais.

44. Método, de acordo com a reivindicação 41, no qual uma quantidade de tempo requerida para receber o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável, após prover a realimentação, é maior ou igual a um tempo para
5 que um dispositivo de camada de protocolo de uma rede de comunicação sem fio receba a realimentação (T_{REC}), mais um tempo para que o dispositivo de protocolo re programe o pacote de dados SFN (T_{SCH}), mais um tempo de transmissão para receber o pacote de dados retransmitido (T_{TRAN}).

10 45. Equipamento que consome dados SFN retransmitidos em um ambiente de rede sem fio, compreendendo:

mecanismos para receber pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e
15 programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores; e

mecanismos para incorporar um pacote de dados SFN não recebido, associado aos pacotes de dados SFN recebidos
20 durante o primeiro período de alocação e subsequentemente recebido durante uma porção subsequente do primeiro período de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação.

25 46. Equipamento, de acordo com a reivindicação 45, compreendendo mecanismos para prover realimentação relacionada ao pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável que transmite a realimentação para um ou mais dentre a pluralidade de transmissores.

30 47. Equipamento, de acordo com a reivindicação 45, no qual a pluralidade de transmissores consiste de Bs eNó.

48. Método, de acordo com a reivindicação 45, no qual os dados SFN incluem dados MBMS, dados E-MBMS, dados
35 MBSFN, dados de difusão multimídia, ou combinações de tais.

49. Método, de acordo com a reivindicação 46, no qual uma quantidade de tempo requerida para receber o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável, após transmitir a realimentação, é maior ou igual a um tempo para que um dispositivo de camada de protocolo de uma rede de comunicação sem fio receba a realimentação (T_{REC}), mais um tempo para que o dispositivo de protocolo re programe o pacote de dados SFN (T_{SCH}), mais um tempo de transmissão para receber o pacote de dados retransmitido (T_{TRAN}).

50. Equipamento que consome dados SFN retransmitidos, compreendendo:

um receptor que recebe pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores; e

um organizador de dados que incorpora um pacote de dados SFN não recebido, associado aos pacotes de dados SFN transmitidos durante o primeiro período de alocação e subsequentemente recebido no receptor durante uma parte subsequente do primeiro período de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos no receptor durante o primeiro período de alocação.

51. Equipamento, de acordo com a reivindicação 50, compreendendo um analisador de realimentação que provê realimentação relacionada ao pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável para pelo menos um dentre a pluralidade de transmissores.

52. Equipamento, de acordo com a reivindicação 50, no qual a pluralidade de transmissores consiste de Bs eNó.

53. Método, de acordo com a reivindicação 50, no qual os dados SFN incluem dados MBMS, dados E-MBMS, dados MBSFN, dados de difusão multimídia, ou combinações de tais.

54. Método, de acordo com a reivindicação 51, no qual uma quantidade de tempo requerida para receber o pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável no receptor, após o transmissor do dispositivo prover a
5 realimentação, é maior ou igual a um tempo para que um dispositivo de camada de protocolo de uma rede de comunicação sem fio receba a realimentação (T_{REC}) proveniente do transmissor do dispositivo, mais um tempo para que o dispositivo de protocolo re programe o pacote de
10 dados SFN (T_{SCH}), mais um tempo de transmissão para que o receptor receba o pacote de dados retransmitido (T_{TRAN}).

55. Processador para consumir pacotes de dados SFN retransmitidos, compreendendo:

15 mecanismos para receber pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores;

20 mecanismos para prover dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido; e

25 mecanismos para incorporar o pacote de dados SFN não recebido, recebido durante uma parte subsequente do primeiro período de alocação ou durante um período de alocação subsequente, aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação.

56. Produto de programa de computador que consome pacotes de dados SFN retransmitidos, compreendendo:

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

30 receber pacotes de dados SFN, sincronizados entre uma pluralidade de transmissores e programados para transmissão durante um primeiro período de alocação, provenientes de um ou mais dentre a pluralidade de transmissores;

prover dados de realimentação relacionados a um pacote de dados SFN não recebido ou indecifrável; e
incorporar o pacote de dados SFN não recebido, recebido durante uma porção subsequente do primeiro período de alocação ou durante um período de alocação subsequente,
5 aos pacotes de dados SFN recebidos durante o primeiro período de alocação.

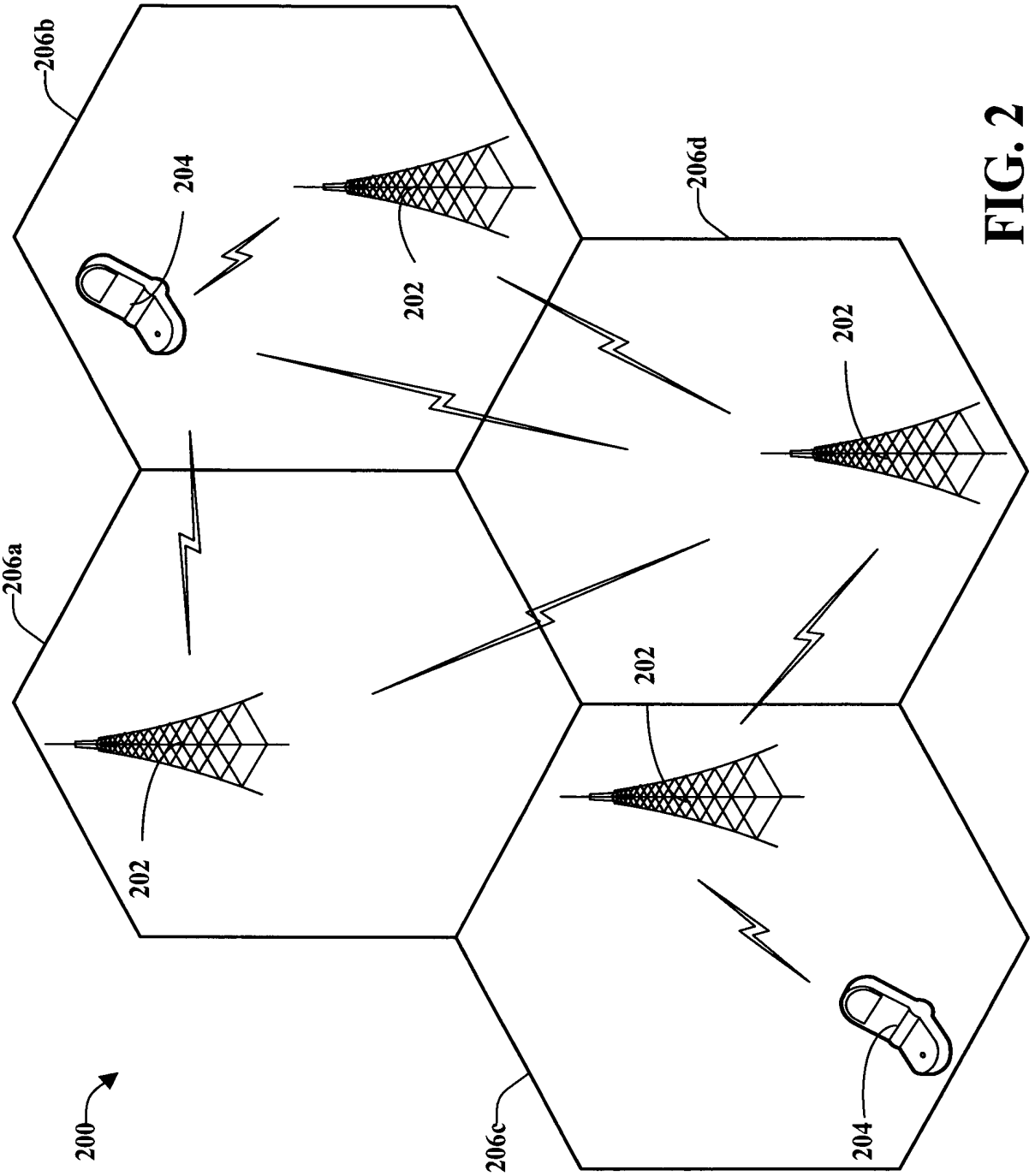


FIG. 2

300 →

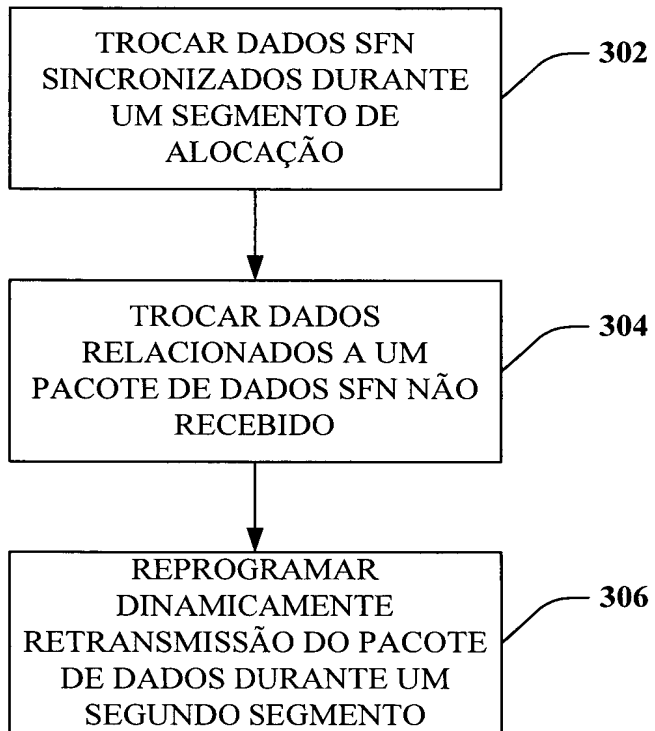
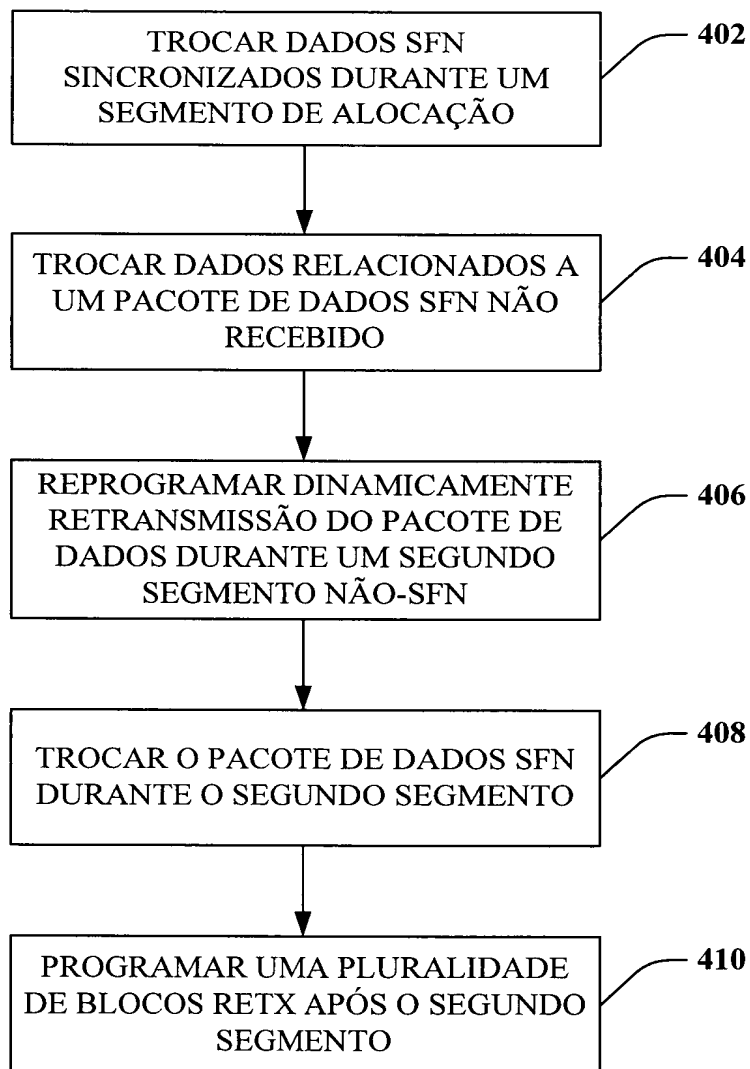


FIG. 3

400

**FIG. 4**

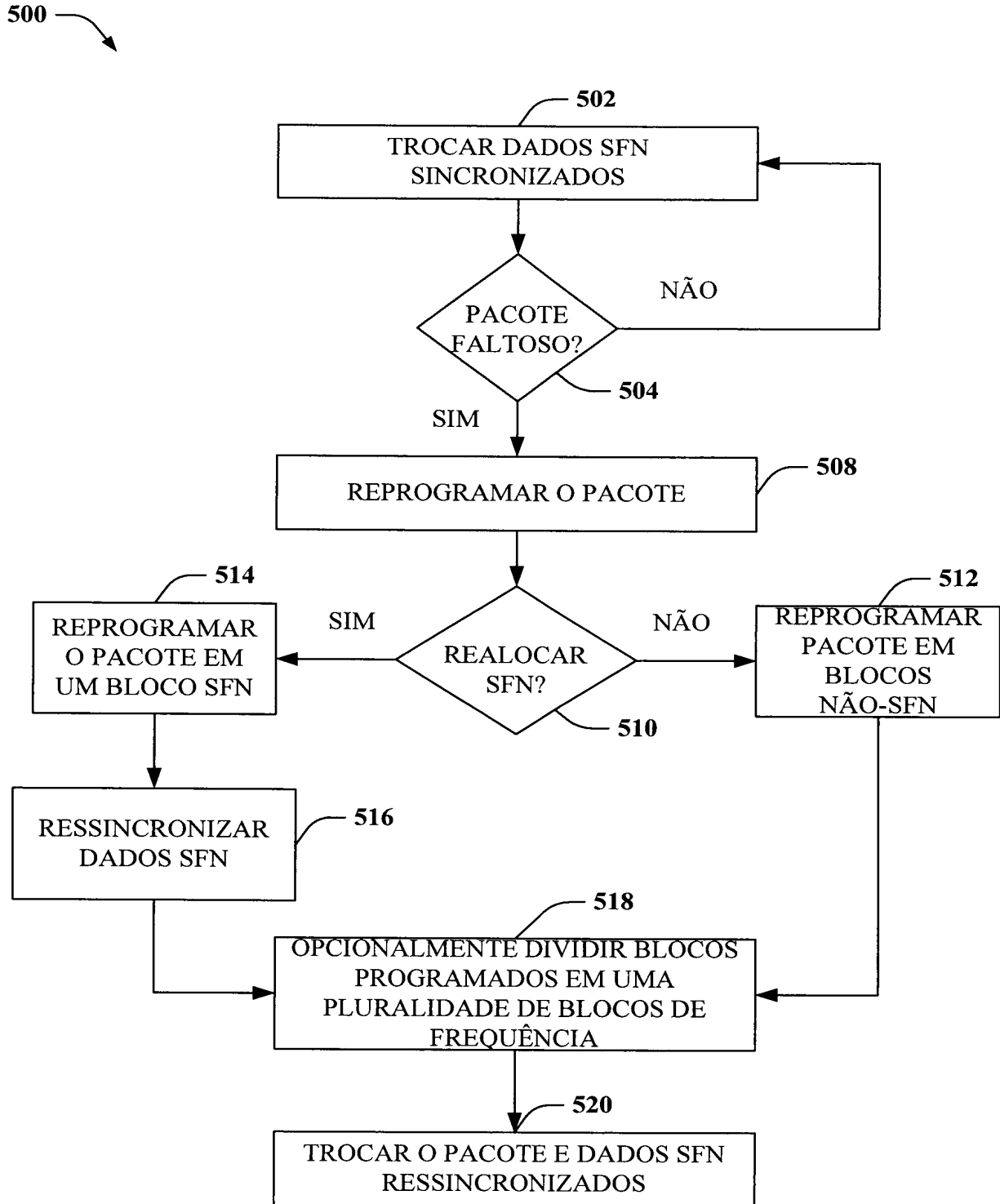


FIG. 5

600

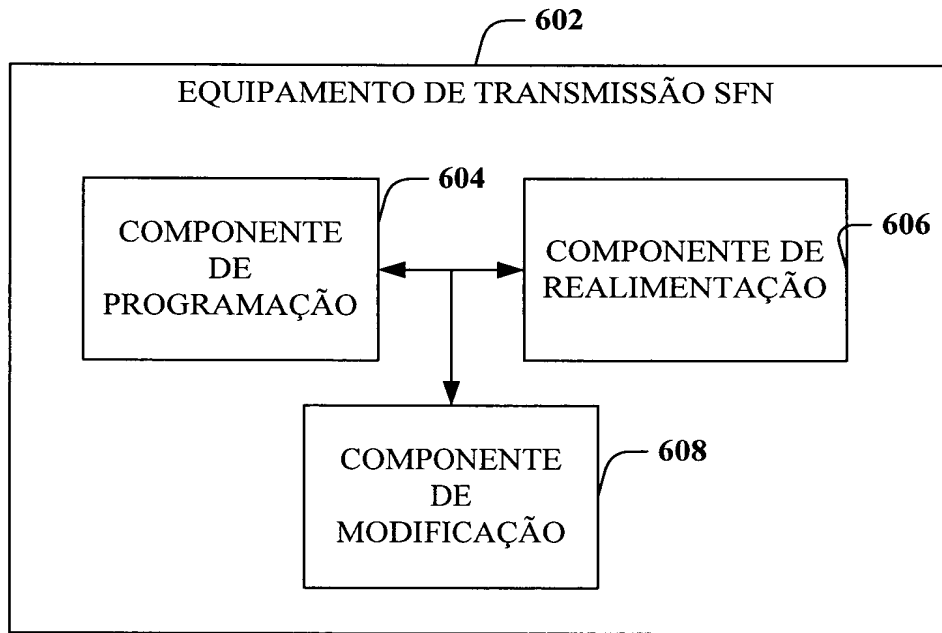


FIG. 6

700

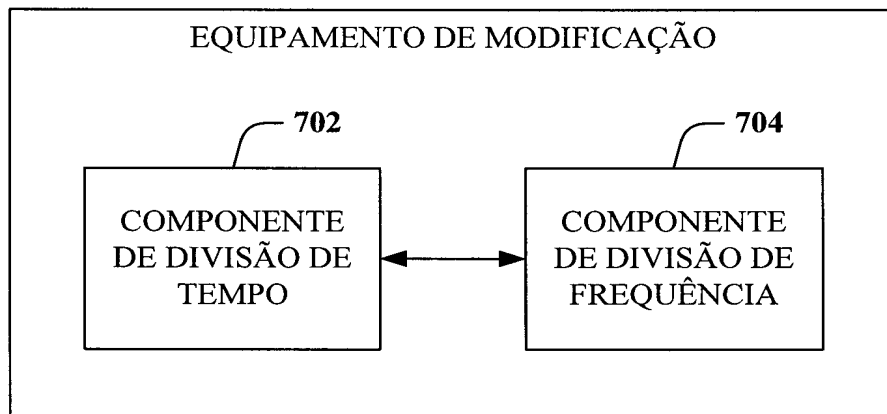


FIG. 7

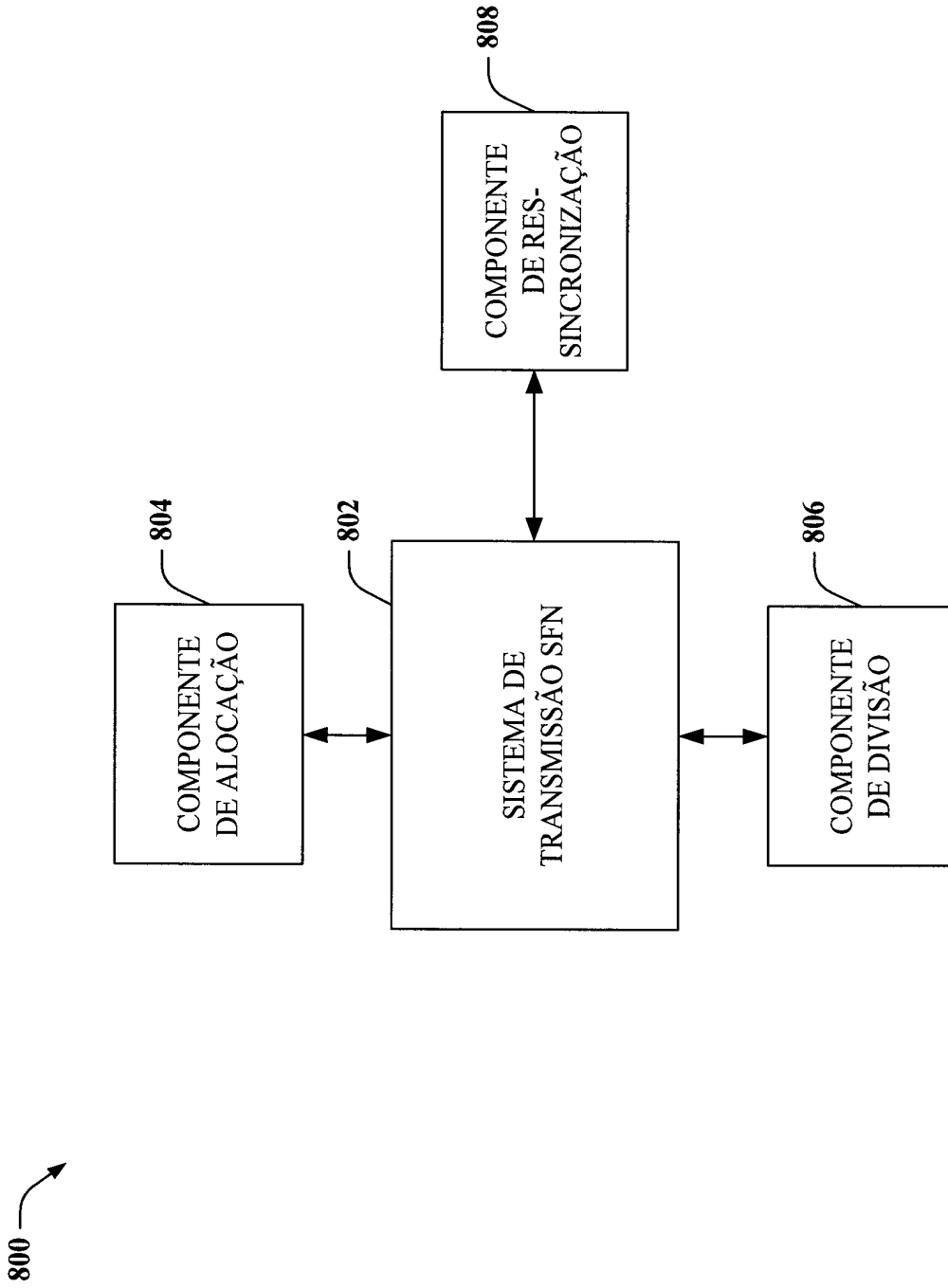


FIG. 8

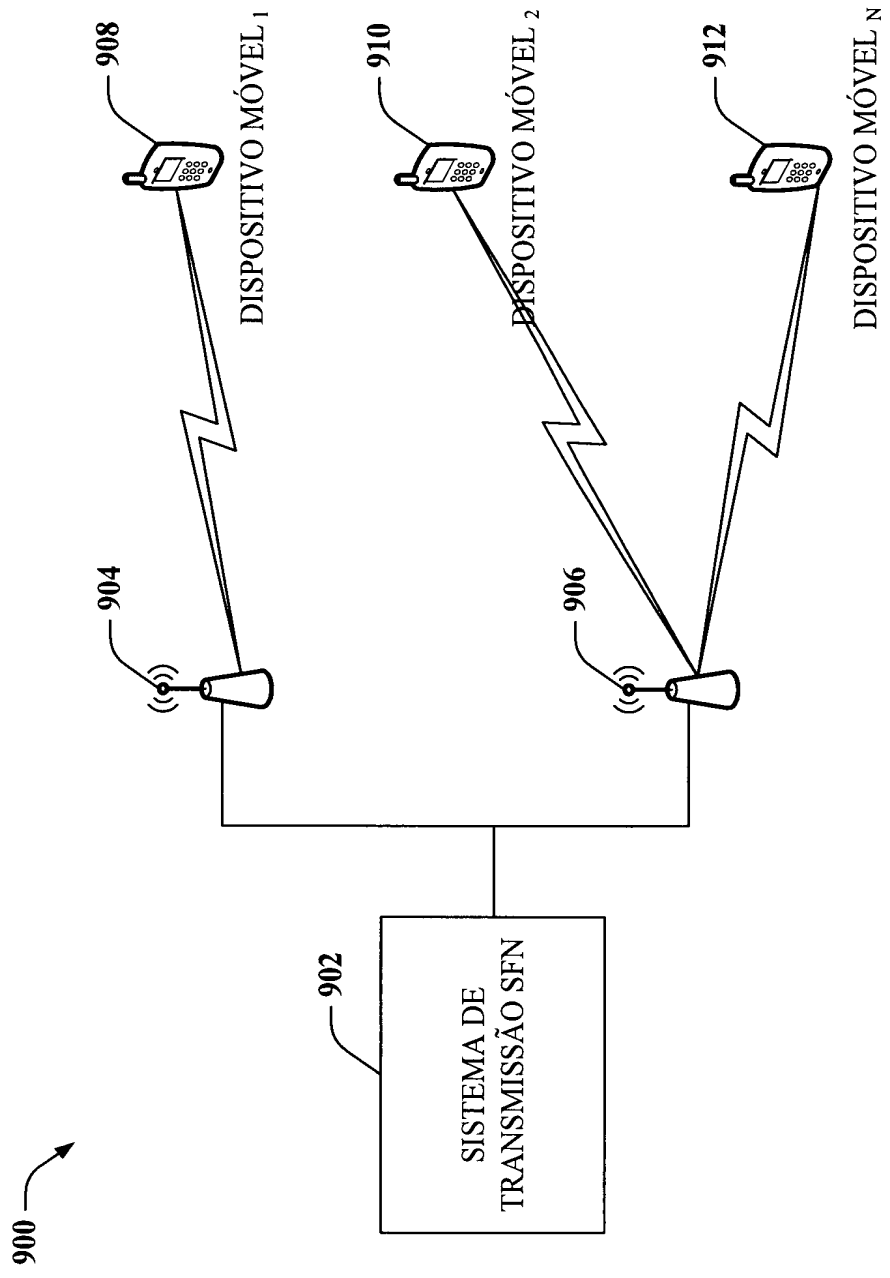


FIG. 9

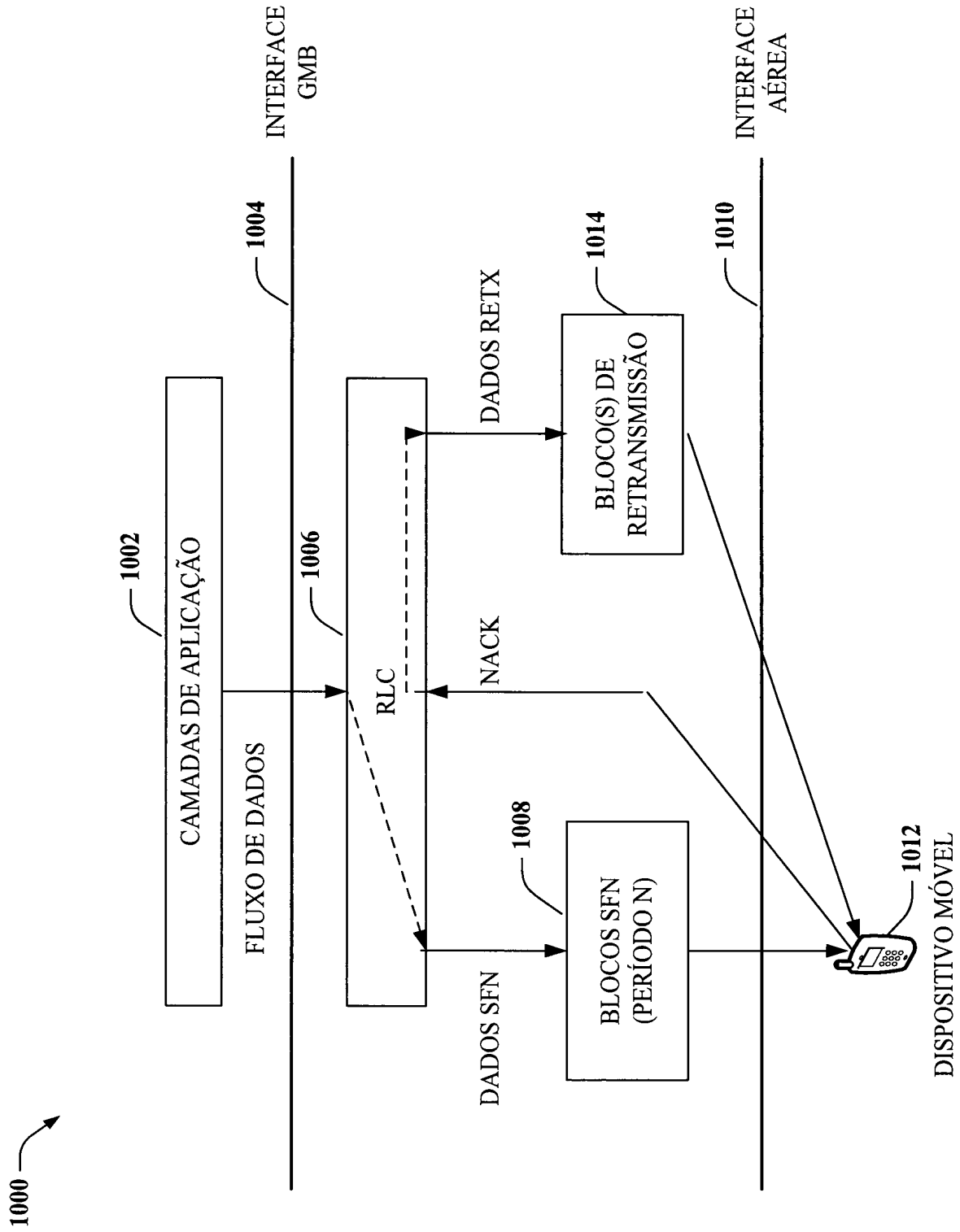


FIG. 10

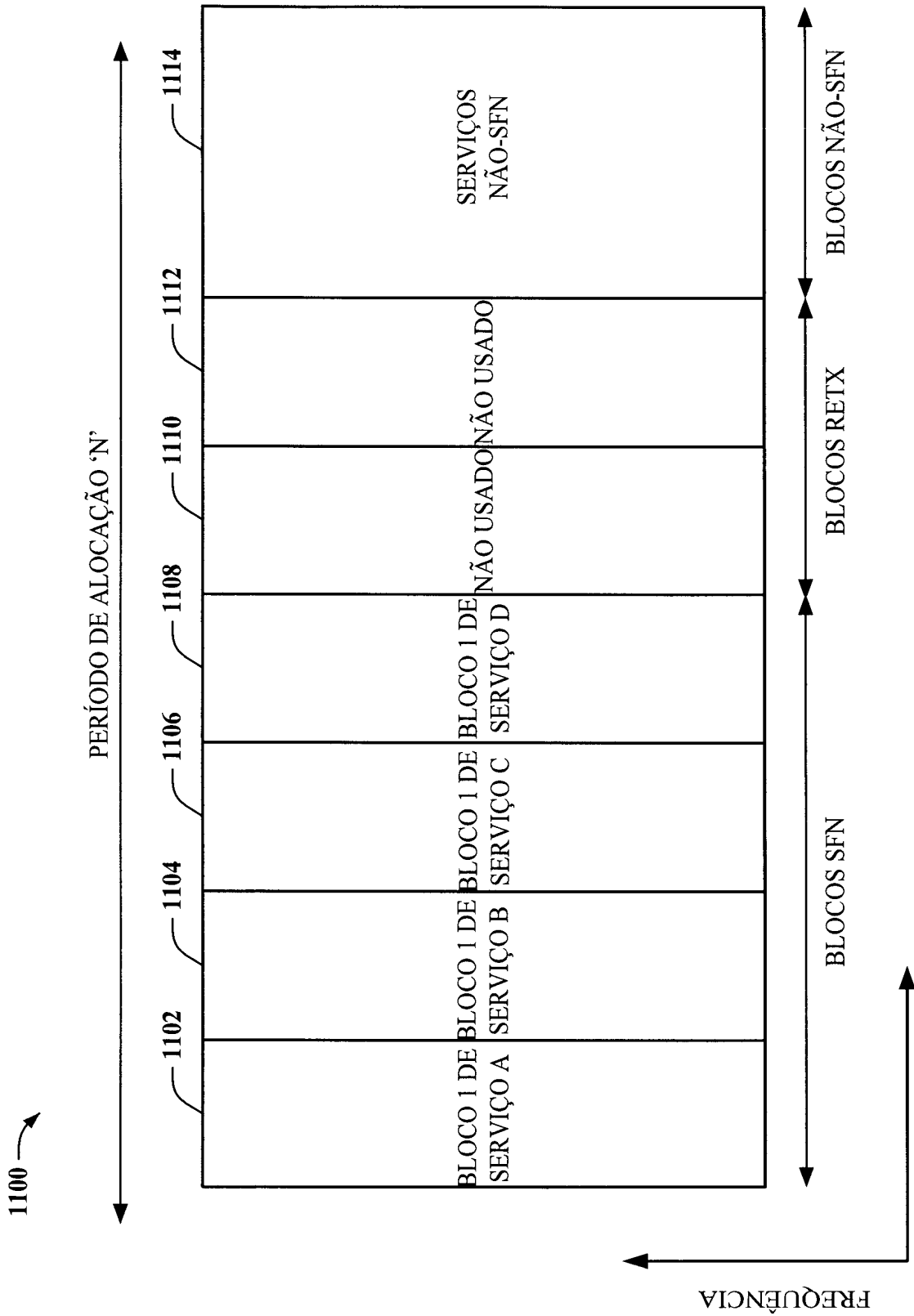


FIG. 11

TEMPO

FREQUÊNCIA

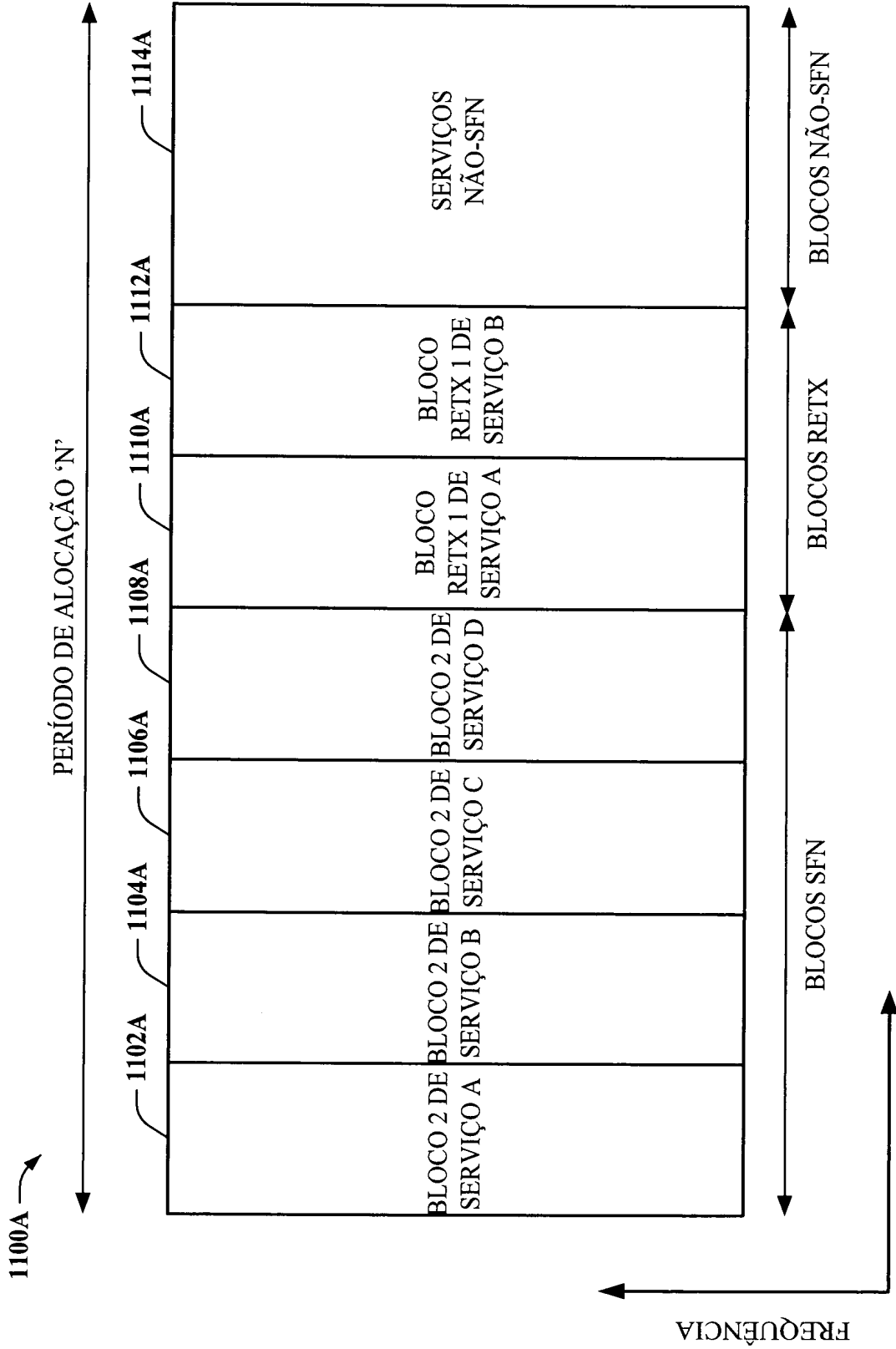


FIG. 11A

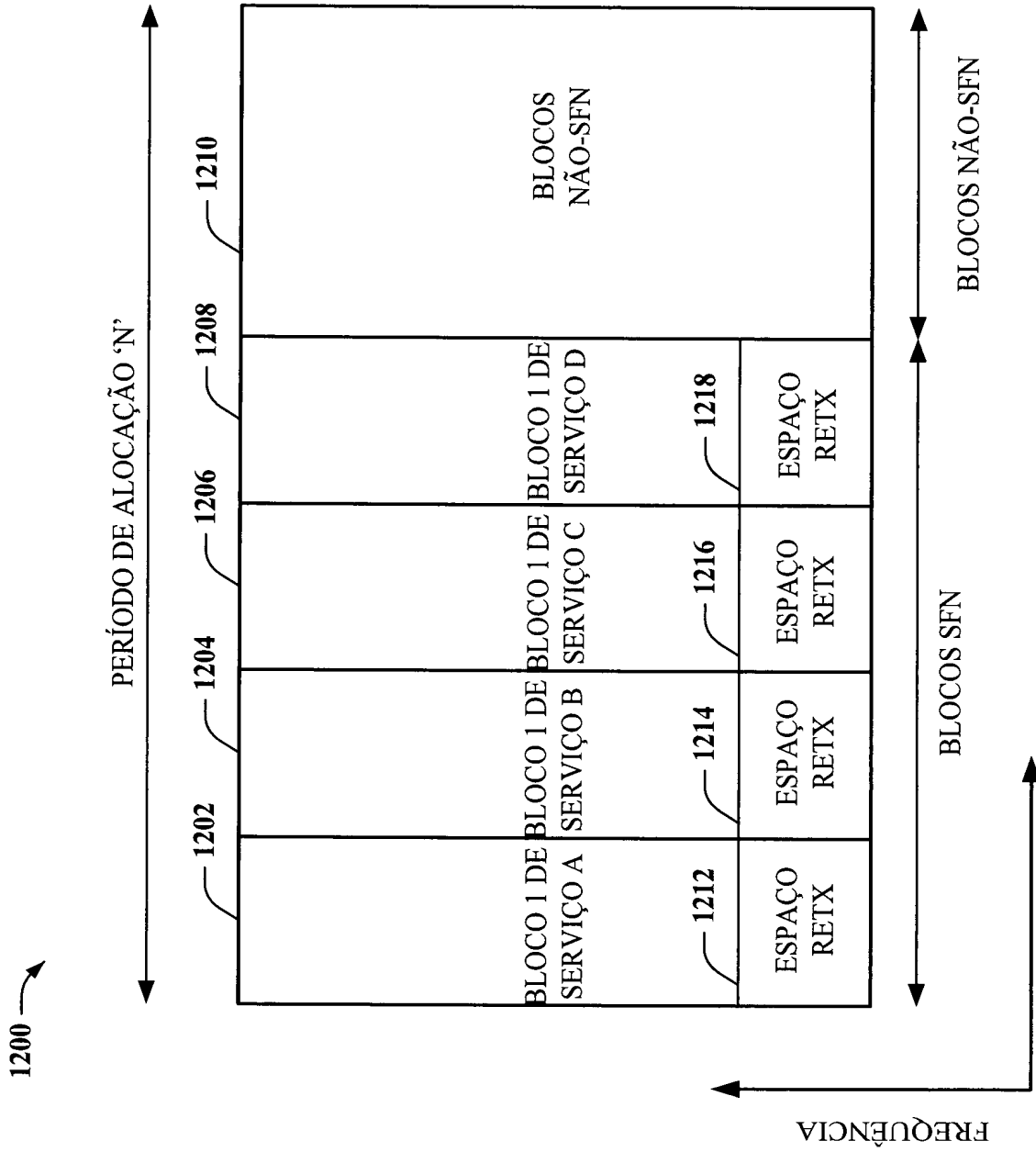


FIG. 12

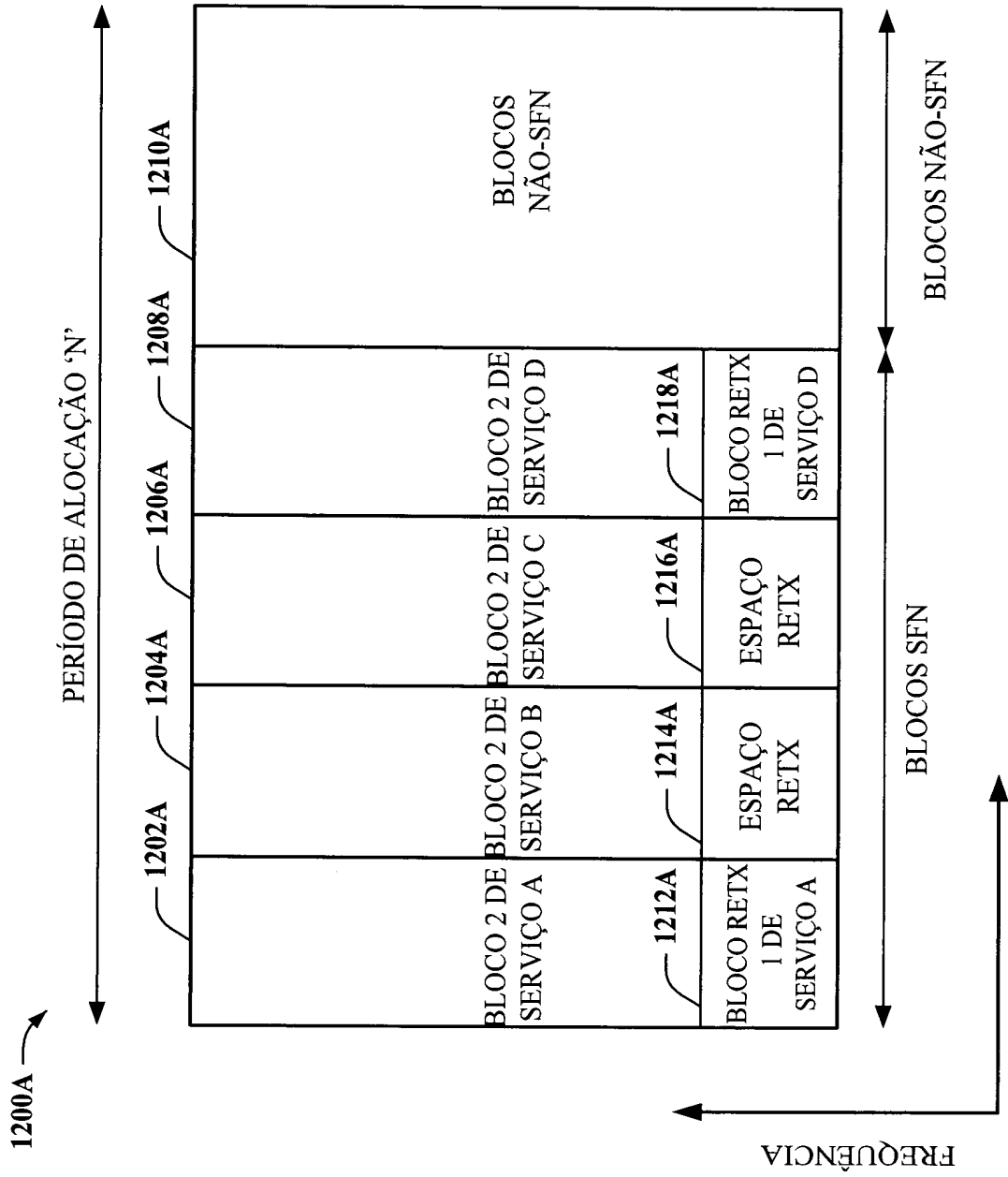


FIG. 12A

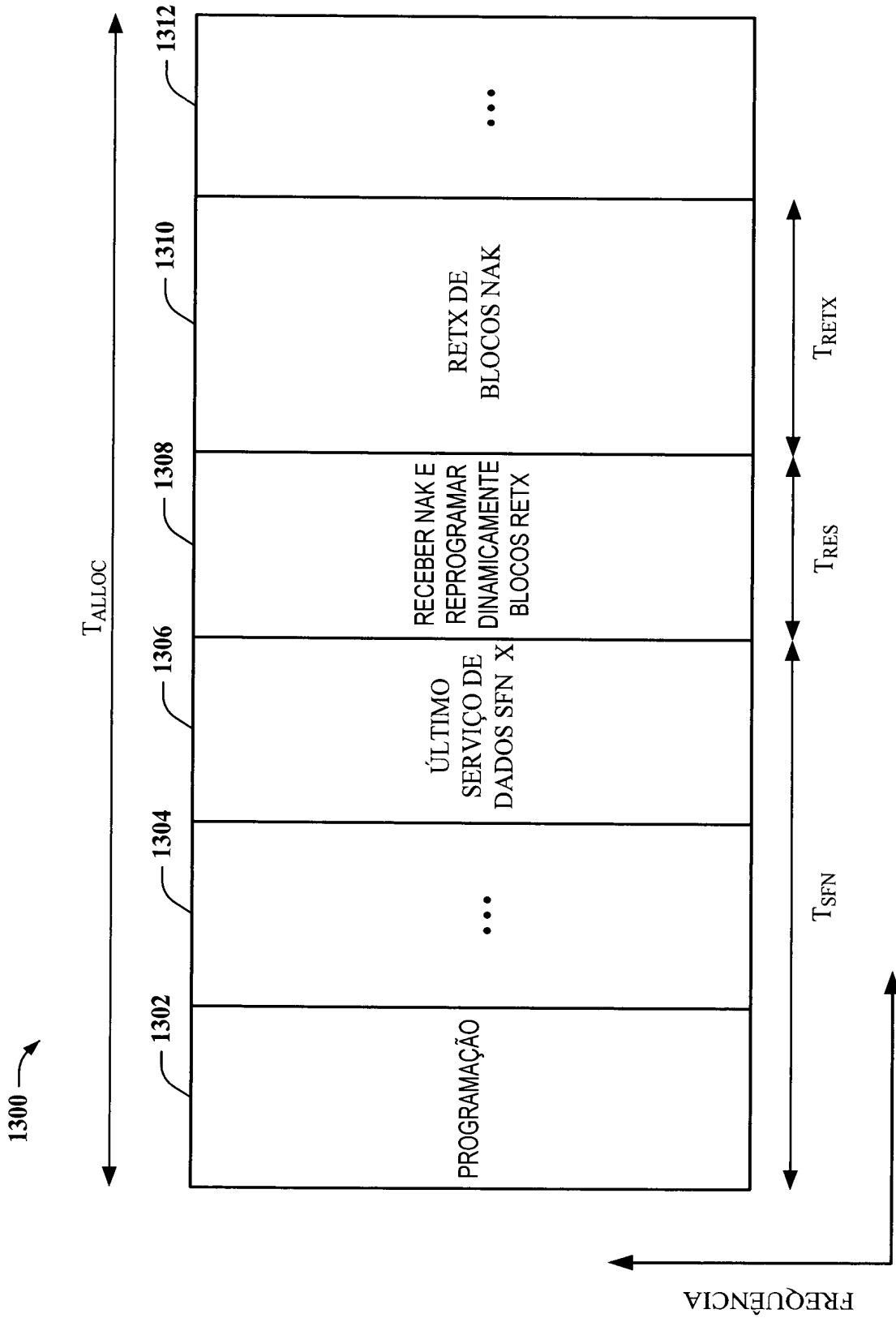


FIG. 13

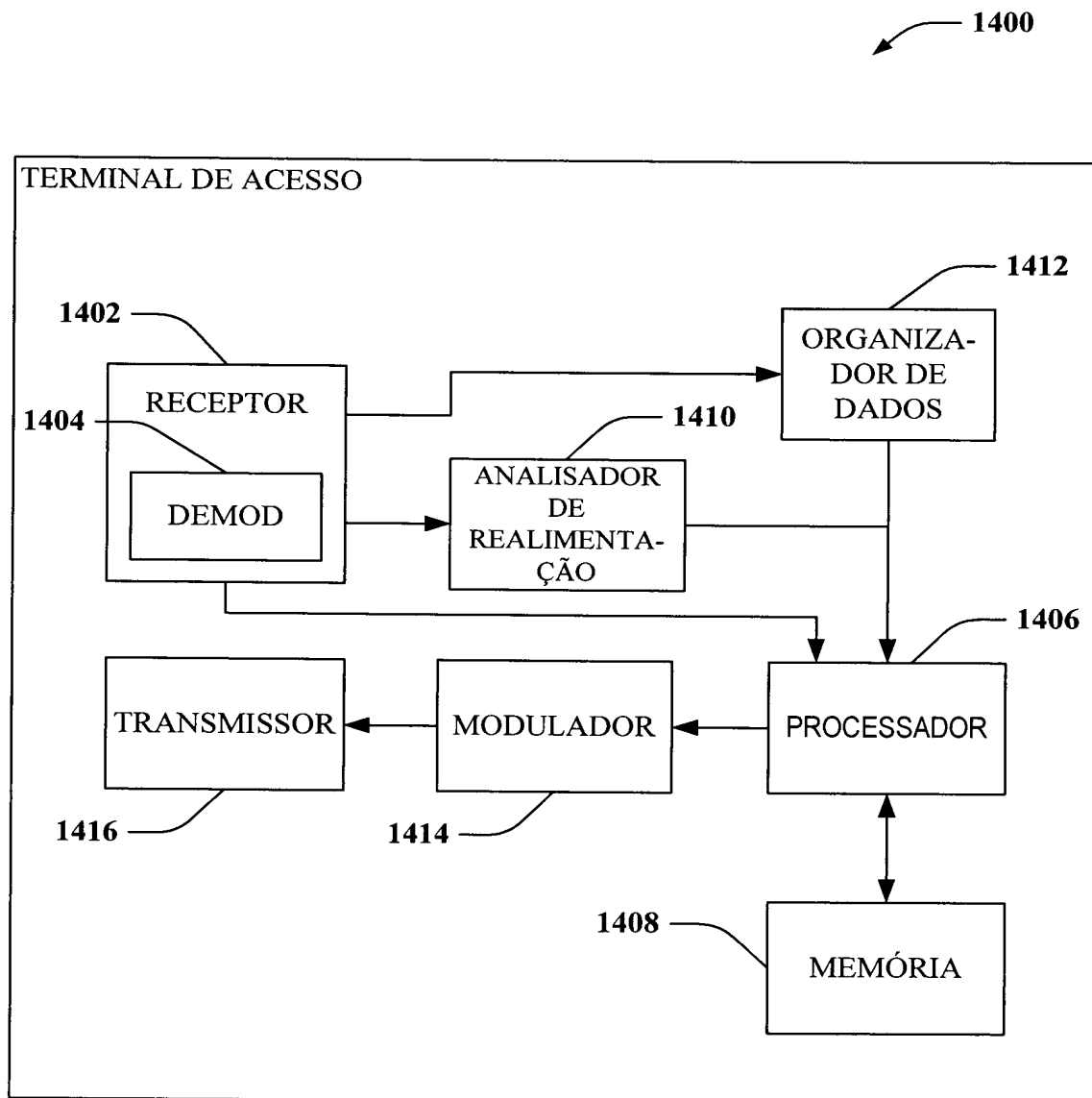


FIG. 14

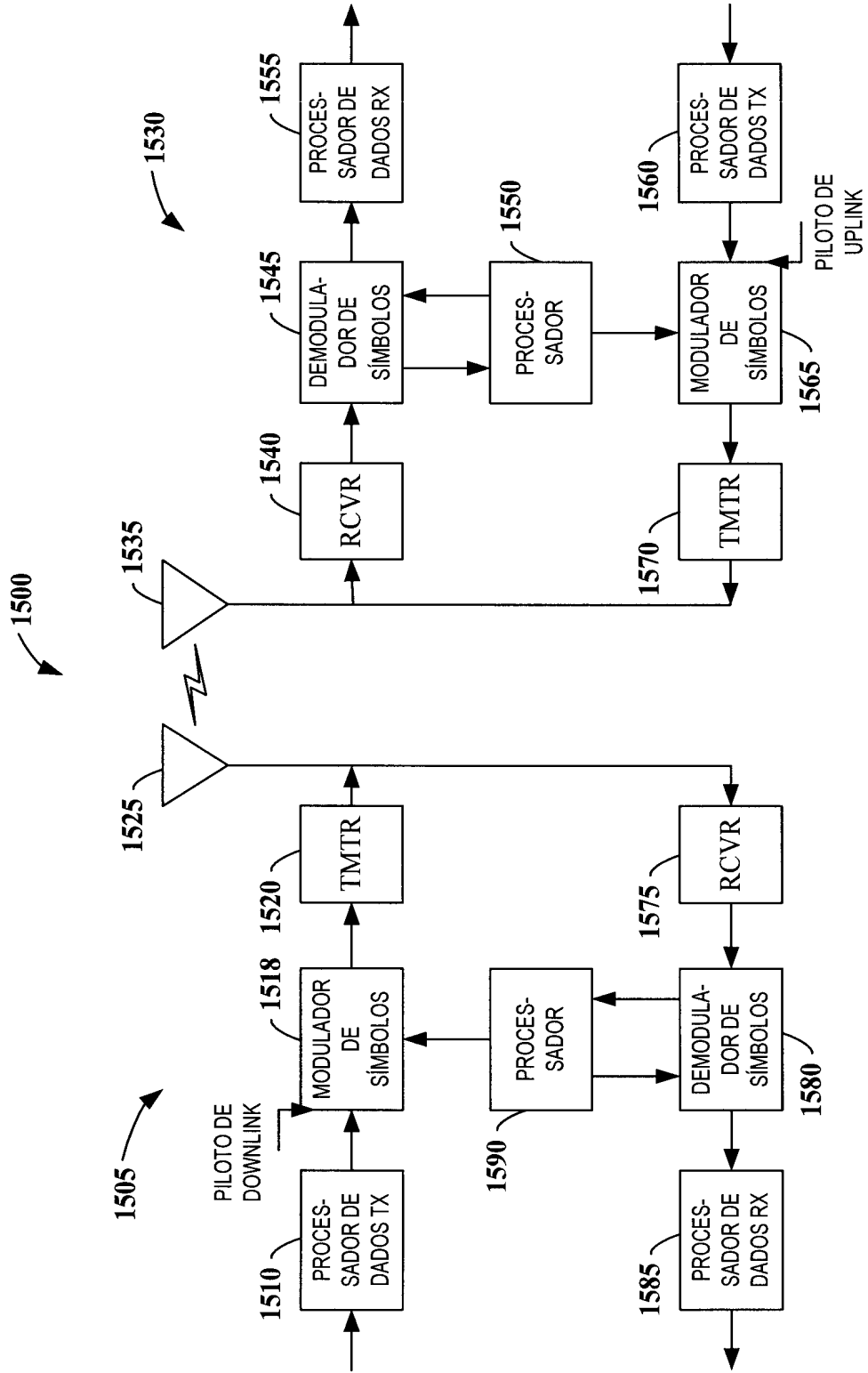


FIG. 15

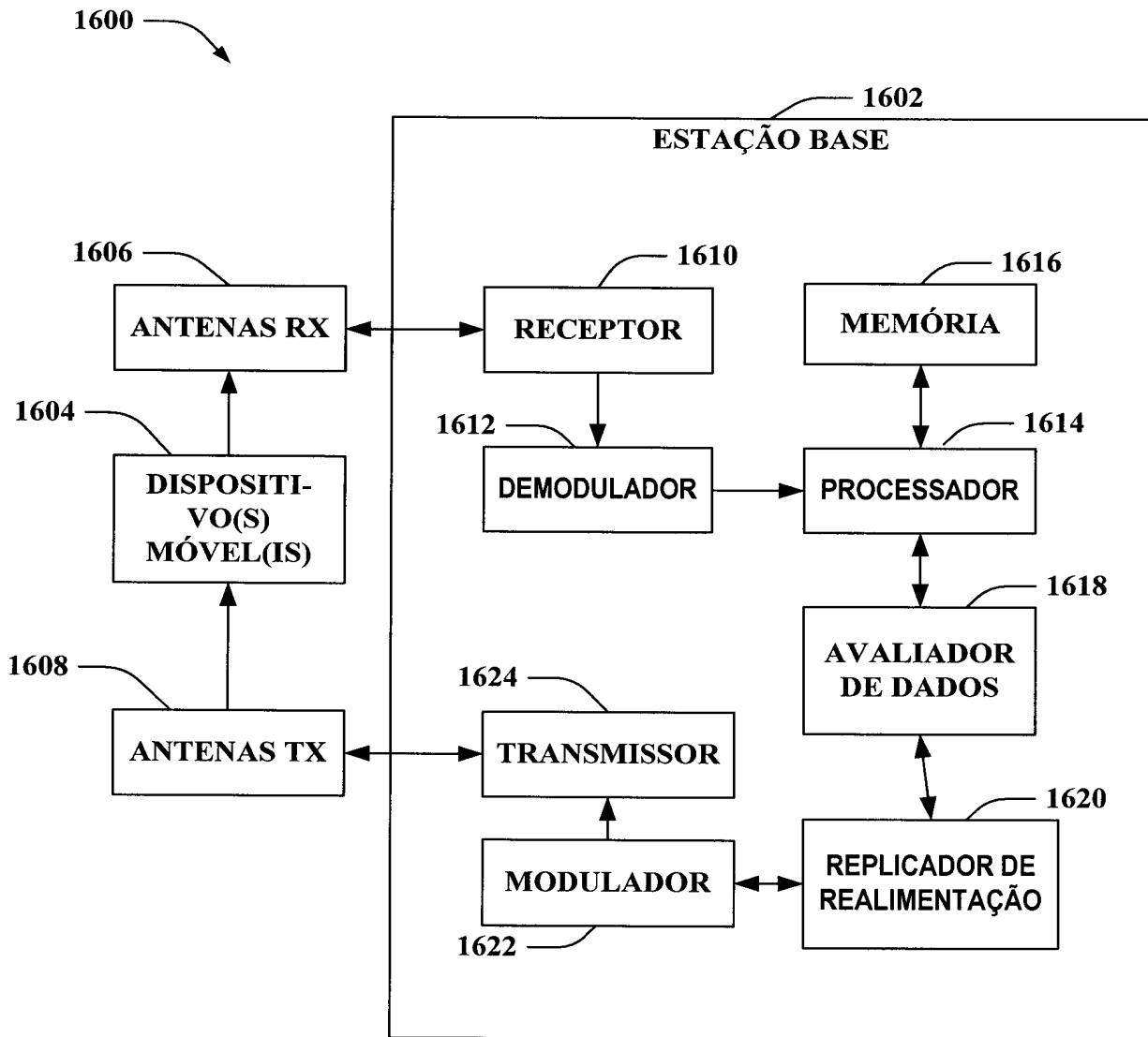


FIG. 16

1700

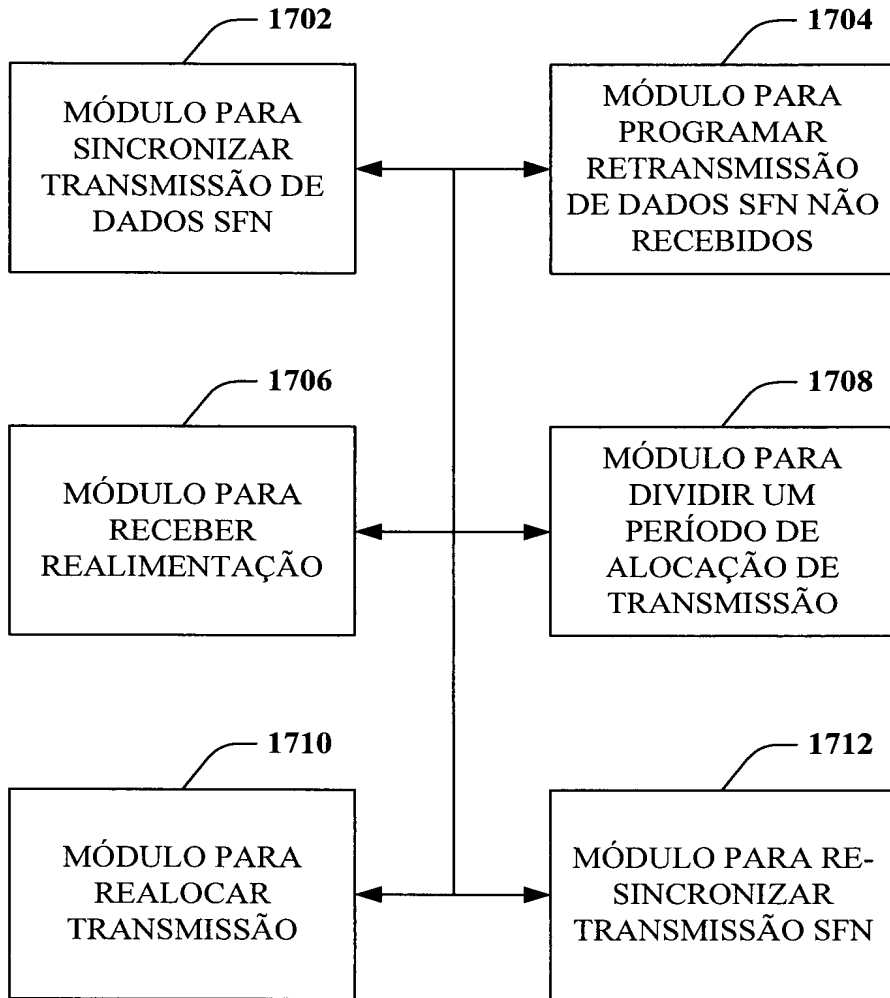
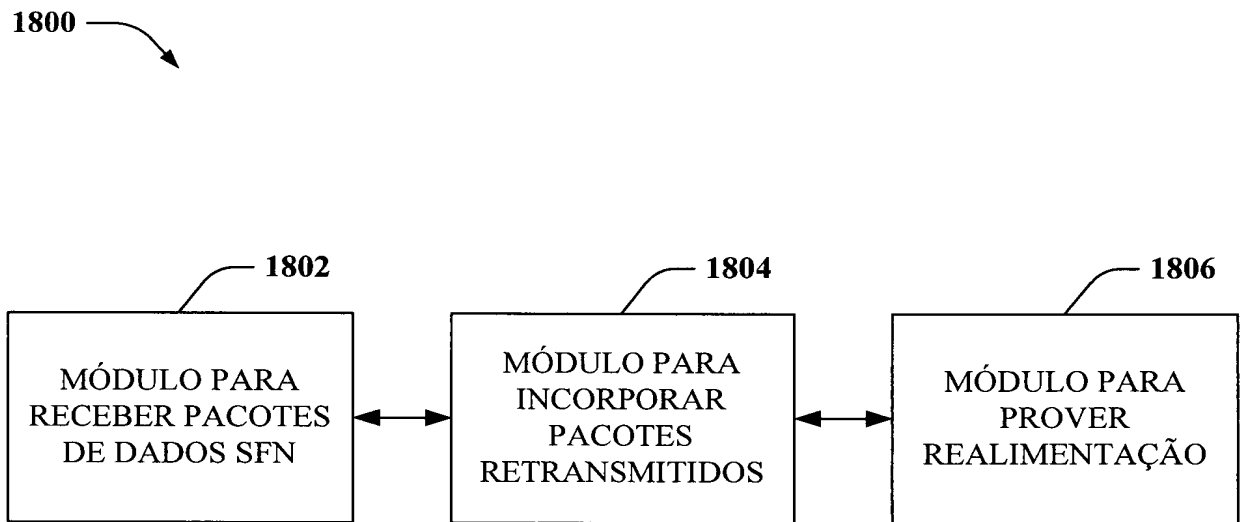


FIG. 17

**FIG. 18**

RESUMO

**"RETRANSMISSÃO ESPECÍFICA POR CÉLULA DE DADOS MBMS DE REDE
DE FREQUÊNCIA ÚNICA"**

É aqui descrito o provimento de retransmissão de
5 dados SFN, incluindo dados MBMS operados em SFN, de uma
maneira que preserva a sincronização de transmissões SFN
programadas. Como exemplo, os dados SFN podem ser
transmitidos em um primeiro período de alocação e um pacote
de dados SFN não recebido ou indecifrável associado aos
10 dados SFN pode ser programado em um segundo período de
alocação. Mais particularmente, o pacote de dados SFN não
recebido ou indecifrável pode ser alocado para um bloco do
segundo período de alocação que está programado para
transmissão não-SFN, por exemplo. Assim sendo, a
15 retransmissão SFN pode ocorrer em uma base de célula a
célula sem afetar substancialmente as transmissões SFN
sincronizadas entre as células.