



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

(21) **PI 0715472-0 A2**



(22) Data de Depósito: 16/07/2007  
(43) Data da Publicação: 02/04/2013  
(RPI 2204)

(51) *Int.Cl.:*  
H04W 72/06  
H04W 72/12

(54) **Título:** MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA TRANSMISSÕES SELETIVAS POR FREQUÊNCIA E POR DIVERSIDADE DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(30) **Prioridade Unionista:** 13/07/2007 US 11777885, 14/07/2006 US 60830770

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

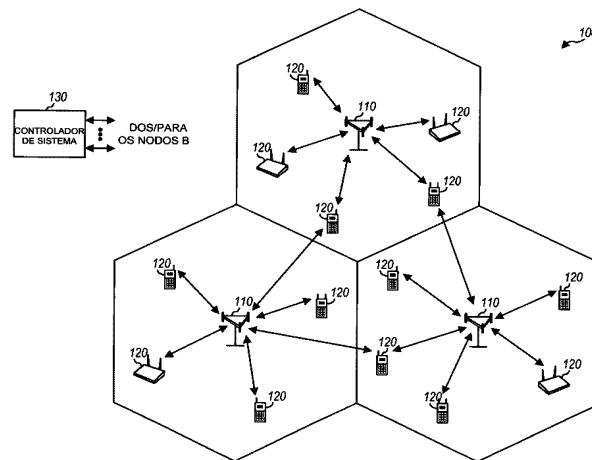
(72) **Inventor(es):** Durga Prasad Malladi

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007073627 de 16/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/009027 de 17/01/2008

(57) **Resumo:** MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA TRANSMISSÕES SELETIVAS POR FREQUÊNCIA E POR DIVERSIDADE DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. São descritas técnicas para dar suporte eficiente para programação por frequência seletiva (FSS) e programação por diversidade de frequência (FDS). Em um esquema, uma primeira transmissão para usuário de FSS pode ser mapeada em uma sub-banda selecionada para tal usuário dentre menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências da largura de banda do sistema. A primeira transmissão pode ser mapeada em uma porção fixa ou em diferentes porções da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo. Uma segunda transmissão para um usuário de FDS pode ser mapeada em múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências de largura de banda do sistema. A segunda transmissão pode ser mapeada em diferentes sub-bandas, ou diferentes blocos de recursos, na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo. Cada intervalo de tempo pode corresponder a um período de símbolos, uma partição, um sub-quatro, etc. O salto entre frequências pode ser efetuado com base em um padrão de salto fixo ou em um padrão de salto pseudo-aleatório.



**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA TRANSMISSÕES SELETIVAS POR  
FREQUÊNCIA E POR DIVERSIDADE DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE  
COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

O presente pedido de patente reivindica a  
5 prioridade do Pedido Provisório de Patente U.S. Nº de Série  
60/830 770, intitulado "METHOD AND APPARATUS FOR SUBBAND  
AND DIVERSITY SCHEDULING TECHNIQUES FOR FDMA SYSTEMS",  
depositado em 14 de julho de 2006, em nome da Requerente da  
presente invenção e aqui incorporado pela presente  
10 referência.

**FUNDAMENTOS**

**I. Campo**

A presente invenção está de um modo geral  
relacionada à comunicação e mais especificamente a técnicas  
15 de transmissão para um sistema de comunicação sem fio ou  
"sem fio".

**II. Fundamentos**

Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente  
implementados para prover vários serviços de comunicação,  
20 tais como voz, vídeo, pacotes de dados, troca de mensagens,  
broadcast, etc. Tais sistemas sem fio podem ser sistemas de  
múltiplo acesso capazes de dar suporte a múltiplos usuários  
por compartilhamento dos recursos de sistema disponíveis.  
Os exemplos de tais sistemas de múltiplo acesso incluem  
25 sistemas de Múltiplo Acesso por Divisão de Código (CDMA),  
sistemas de Múltiplo Acesso por Divisão de Tempo (TDMA),  
sistemas de Múltiplo Acesso por Divisão de Frequência  
(FDMA), sistemas de Múltiplo Acesso por Divisão de  
Frequência Ortogonal (OFDMA) e sistemas de FDMA de  
30 Portadora Única (SC-FDMA).

Em um sistema de comunicação sem fio, uma estação  
base pode servir a vários usuários. Tais usuários podem  
perceber diferentes condições de canal (por exemplo,  
diferentes desvanecimentos, múltiplos percursos e efeitos

de interferência) e pode alcançar diferentes relações sinal/ruído e interferência (SINRs). Além disso, um dado usuário pode perceber desvanecimento seletivo por frequência e pode obter diferentes SNIRs através da largura de banda do sistema. É desejável dar suporte a transmissões para diferentes usuários com diferentes condições de canal, de tal forma que possa ser conseguido um bom desempenho para todos os usuários.

### SUMÁRIO

São aqui descritas técnicas para dar suporte eficiente à programação por frequência seletiva (FSS) e à programação por diversidade de frequência (FDS). Para FSS, uma transmissão para um usuário pode ser enviada em uma sub-banda selecionada para o usuário dentre pelo menos uma sub-banda usada para FSS. Para FDS, uma transmissão para um usuário pode ser enviada através de múltiplas sub-bandas usadas para FDS para obter diversidade de canal e interferência.

Em um esquema, uma primeira transmissão para um usuário FSS pode ser mapeada para uma sub-banda selecionada para tal usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências da largura de banda do sistema. Cada sub-banda pode incluir múltiplos blocos de recursos e cada bloco de recursos pode incluir múltiplas sub-portadoras. A primeira transmissão pode ser mapeada para uma porção fixa (por exemplo, um bloco fixo de recursos) da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo. A primeira transmissão pode adicionalmente ser mapeada para diferentes porções (por exemplo, diferentes blocos de recursos) da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo com salto entre frequências dentro da sub-banda selecionada.

Uma segunda transmissão para um usuário FDS pode ser mapeada através de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências. As primeira e segunda regiões de

freqüências podem corresponder a duas porções que não se  
sobrepoem da largura de banda do sistema. As múltiplas sub-  
bandas na segunda região de freqüências podem ser contíguas  
ou não contíguas. A segunda transmissão pode ser mapeada  
5 para diferentes sub-bandas na segunda região de freqüências  
em diferentes intervalos de tempo com salto entre  
freqüências no nível de sub-banda. A segunda transmissão  
pode adicionalmente ser mapeada para diferentes blocos de  
recursos na segunda região de freqüências em diferentes  
10 intervalos de tempo com salto entre freqüências no nível de  
bloco de recursos.

De um modo geral, uma transmissão pode ser  
mapeada para diferentes conjuntos de sub-portadoras em uma  
ou múltiplas sub-bandas em diferentes intervalos de tempo.  
15 Um intervalo de tempo pode corresponder a um período de  
símbolos, uma partição, um sub-quadro, etc. O salto entre  
freqüências pode ser efetuado com base em um padrão de  
salto fixo ou um padrão de salto pseudo-aleatório.

Vários aspectos e características da invenção  
20 serão descritos em maiores detalhes mais adiante.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

A Figura 1 apresenta um sistema de comunicação  
sem fio.

A Figura 2 apresenta uma estrutura de freqüência.

25 A Figura 3 apresenta uma estrutura de tempo.

A Figura 4 apresenta uma estrutura de recurso.

A Figura 5 apresenta uma estrutura de sub-banda.

As Figuras 6A e 6B apresentam duas estruturas de  
multiplexação que dão suporte a FSS e FDS com salto entre  
30 freqüências através de sub-bandas.

A Figura 7 apresenta uma estrutura de  
multiplexação que dá suporte a FSS e FDS com salto entre  
freqüências através de blocos de recursos.

A Figura 8 apresenta o salto entre freqüências  
35 através de blocos de recursos dentro de uma sub-banda.

As Figuras 9A e 9B apresentam duas estruturas de multiplexação que dão suporte a FSS e FDS, com FSS sendo suportado em todas as sub-bandas.

5 A Figura 10 apresenta o salto entre frequências através de blocos de recursos dentro de uma sub-banda para um entrelaçamento de tempo.

As Figuras 11 e 12 apresentam um processo e um equipamento, respectivamente, para envio de transmissões para usuários FSS e FDS.

10 As Figuras 13 e 14 apresentam um processo e um equipamento, respectivamente, para envio de transmissões para usuários FSS e FDS em entrelaçamentos de tempo.

A Figura 15 apresenta um processo para recepção de uma transmissão.

15 A Figura 16 apresenta um equipamento para recepção de uma transmissão.

A Figura 17 apresenta um diagrama de blocos de um nodo B e dois equipamentos de usuário (UEs).

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

20 A Figura 1 apresenta um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplos nodos B 110 e múltiplos equipamentos de usuário 120. Um nodo B é em geral uma estação fixa que se comunica com os equipamentos de usuário e pode adicionalmente ser designado como um nodo  
25 B ampliado (eNode B), uma estação base, um ponto de acesso, etc. Cada nodo B 110 provê cobertura de comunicação para uma área geográfica específica e dá suporte à comunicação para os equipamentos de usuário localizados dentro da área de cobertura. O termo "célula"  
30 pode se referir a um nodo B e/ou à sua área de cobertura, dependendo do contexto em que o termo é usado. Um controlador do sistema 130 pode estar acoplado aos nodos B e prover coordenação e controle para tais nodos B. O controlador do sistema 130 pode ser uma única entidade de  
35 rede ou uma coleção de entidades de rede, por exemplo,

uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME)/gateway de Evolução de Arquitetura de Sistema (SAE), um controlador de rede de rádio (RNC), etc.

Os UEs 120 podem estar dispersos por todo o sistema e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE pode adicionalmente ser designado como uma estação móvel, um equipamento móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de assinante, uma estação, etc. Um UE pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um modem sem fio, um computador laptop, etc. Os termos "UE" e "usuário" são usados de forma intercambiável na descrição que se segue.

Um nodo B pode transmitir dados para um ou mais equipamentos de usuário através do downlink e/ou receber dados a partir de um ou mais equipamentos de usuário através do uplink em qualquer dado momento. O downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação do nodo B para os UEs, enquanto o uplink (ou link reverso) se refere ao link de comunicação dos UEs para o nodo B.

As técnicas de transmissão aqui descritas podem ser usadas para a transmissão no downlink, bem como para a transmissão no uplink. As técnicas podem adicionalmente ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio, tais como sistemas CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA e SC-FDMA. Os termos "sistema" e "rede" são comumente usados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Rádio Acesso Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. O UTRA inclui o CDMA de Banda Larga (W-CDMA) e Taxa Baixa de Chips (LCR). O cdma2000 inclui as normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como a UTRA evoluída (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16,

IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. Essas várias rádio tecnologias e normas são conhecidas pelos versados na técnica. O UTRA, e-UTRA e GSM fazem parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). A Evolução a Longo Prazo (LTE) é uma versão em desenvolvimento do UMTS que utiliza E-UTRA. O UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS e LTE estão descritos em documentos emitidos por uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project" (3GPP). O cdma2000 está descrito em documentos emitidos por uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project 2" (3GPP2). Para maior clareza, certos aspectos das técnicas de transmissão serão descritos a seguir para o LTE, a terminologia 3GPP sendo usada na maior porção da descrição que se segue.

O LTE utiliza a multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) através do downlink e múltiplo acesso por divisão de frequência de portadora única (SC-FDM) no uplink. O OFDM e SC-FDM particionam a largura de banda do sistema em múltiplas (N) sub-portadoras ortogonais, que são comumente designadas como tons, binários, etc. Cada sub-portadora pode ser modulada com dados. De um modo geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio da frequência com OFDM e no domínio do tempo com SC-FDM. O espaçamento entre sub-portadoras adjacentes pode ser fixo e o número total de sub-portadoras (N) pode ser dependente da largura de banda do sistema. Em um esquema,  $N = 512$  para uma largura de banda de sistema de 5 MHz,  $N = 1024$  para uma largura de banda de sistema de 10 MHz e  $N = 2048$  para uma largura de banda de sistema de 20 MHz. De um modo geral, N pode ser qualquer valor inteiro.

A Figura 2 apresenta uma estrutura de frequência 200 que pode ser usada para a transmissão. A largura de banda do sistema pode ser particionada em  $N_{SB}$  sub-bandas, cada sub-banda pode ser particionada em  $N_{RB}$

blocos de recursos e cada bloco de recursos pode incluir  $N_{SC}$  sub-portadoras. De um modo geral,  $N_{SB}$ ,  $N_{RB}$  e  $N_{SC}$  podem ser valores inteiros. Em um esquema, cada bloco de recursos inclui  $N_{SC} = 12$  sub-portadoras. O número de sub-  
 5 bandas ( $N_{SB}$ ) e o número de blocos de recursos em cada sub-banda ( $N_{RB}$ ) podem depender da largura de banda do sistema. Em um esquema, a largura de banda do sistema é particionada em  $N_{SB} = 6$  sub-bandas e cada sub-banda inclui  $N_{RB} = 8$  blocos de recursos. Outros valores  
 10 adicionalmente podem ser usados para  $N_{SB}$ ,  $N_{RB}$  e  $N_{SC}$ , de tal forma que  $N_{SB} \cdot N_{RB} \cdot N_{SC} \leq N$ .

A Figura 3 apresenta uma estrutura de tempo 300 que pode ser usada para transmissão. A linha de tempo de transmissão pode ser particionada em unidades de quadros.  
 15 Cada quadro pode abranger uma duração de tempo predeterminada, por exemplo, 10 milissegundos (MS). Um quadro pode ser particionado em  $N_{partições}$  partições e cada partição pode incluir  $N_{sim}$  períodos de símbolos, em que  $N_{partições}$  e  $N_{sim}$  podem ser quaisquer valores inteiros. Em um  
 20 esquema, cada quadro inclui  $N_{partições} = 20$  partições e cada partição pode incluir  $N_{sim} = 6$  ou 7 períodos de símbolos. Um sub-quadro pode incluir duas partições e pode adicionalmente ser designado como um intervalo de tempo de transmissão (TTI). De um modo geral, cada quadro pode  
 25 incluir qualquer número de sub-quadros e partições e cada partição pode incluir qualquer número de períodos de símbolos.

A Figura 4 apresenta uma estrutura de recurso 400 que pode ser usada para transmissão. Os recursos de  
 30 tempo frequência disponíveis para transmissão podem ser particionados em blocos de recursos de tempo frequência. Um bloco de recursos de tempo frequência pode constituir a menor unidade de recursos que pode ser alocada para um usuário. De um modo geral, um bloco de recursos de tempo

freqüência pode cobrir qualquer dimensão de freqüências e abranger qualquer duração de tempo. Em um esquema, um bloco de recursos de tempo freqüência cobre um bloco de recursos de freqüências e abrange uma partição no tempo.

5 Em tal esquema, caso um bloco de recursos inclua 12 sub-portadoras consecutivas, então um bloco de recursos de tempo freqüência inclui 72 elementos de recursos quando uma partição possuir seis períodos de símbolos e inclui 84

10 elementos de recursos quando uma partição possui sete períodos de símbolos. Um elemento de recursos consiste de uma sub-portadora em um período de símbolos e pode ser usado para envio de um símbolo de modulação. Em um esquema que é usado em grande parte da descrição que se segue, um bloco de recursos de tempo freqüência cobre um bloco de

15 recursos de freqüência e o termo "bloco de recursos" pode se referir a um conjunto de sub-portadoras ou a um bloco de elementos de recursos. A um usuário pode ser atribuído um ou mais blocos de recursos quando programado para transmissão.

20 Os usuários podem estar dispersos por todo o sistema e podem perceber diferentes condições de canal. Para alguns usuários, o desempenho pode ser melhorado caso suas transmissões sejam enviadas através de freqüências para obtenção tanto de diversidade de canal

25 quanto de interferência. Para outros usuários, o desempenho pode ser melhorado caso suas transmissões sejam enviadas em certas partes da largura de banda do sistema com SNIRs elevadas.

Em uma modalidade, o sistema pode dar suporte aos

30 esquemas/tipos de programação apresentados na Tabela 1. A programação por freqüência seletiva (FSS) pode adicionalmente ser designada como programação por sub-bandas. A programação por diversidade de freqüência (FDS) pode adicionalmente ser designada como programação por

35 salto de freqüências.

Tabela 1

Tipo de programação	Descrição
Programação por frequência seletiva (FSS)	A transmissão para um usuário é enviada através de sub-portadoras dentro de uma porção da largura de banda do sistema, por exemplo, dentro de uma sub-banda selecionada.
Programação por diversidade de frequência (FDS)	A transmissão para um usuário é enviada através de sub-portadoras abrangendo a totalidade ou uma grande porção da largura de banda do sistema, por exemplo, em múltiplas sub-bandas.

Em um esquema, a FDS é obtida por meio de salto entre frequências. Para o salto entre frequências, uma transmissão para um usuário pode ser enviada em diferentes porções da largura de banda do sistema em diferentes períodos de salto. Um período de salto consiste de uma quantidade de tempo gasta em um dado conjunto de sub-portadoras e pode corresponder a um período de símbolos, uma partição, um sub-quadro, um quadro, etc. Diferentes conjuntos de sub-portadoras podem ser selecionados para o usuário dentre todas as sub-portadoras disponíveis para FDS, com base em um padrão ou configuração de salto que pode ser conhecido pelo usuário. Em um esquema, o FSS é obtido pela designação para um usuário de sub-portadoras dentro de uma sub-banda selecionada. A sub-banda selecionada pode ser a sub-banda em que o usuário obtém a SNR mais elevada dentre todas as sub-bandas disponíveis para FSS. O salto entre frequências pode adicionalmente ser usado para FSS, porém pode ficar restrito à sub-banda selecionada.

Em um esquema para dar suporte a FSS e FDS, a largura de banda do sistema pode ser particionada em múltiplas ( $N_{SB}$ ) sub-bandas e cada sub-banda pode ser usada para FSS ou para FDS. As informações indicando quais sub-  
5 bandas são usadas para FSS e quais sub-bandas são usadas para FDS podem ser enviadas através de um canal de broadcast (BCH) ou portadas de outras maneiras. Como exemplo, uma máscara de bits de sub-banda pode incluir um bit para cada uma das  $N_{SB}$  sub-bandas. O bit para cada sub-  
10 banda pode ser ajustado para 0 para indicar que a sub-banda é usada para FDS, ou para 1 para indicar que a sub-banda deve ser usada para FSS.

Em um esquema, a um usuário FSS podem ser atribuídos blocos de recursos em uma sub-banda usada para  
15 FSS. Em tal esquema, o usuário FSS pode ficar restrito a uma sub-banda, a qual pode ser selecionada dentre todas as sub-bandas usadas para FSS. Os blocos de recursos designados para o usuário FSS podem ocupar um conjunto fixo de sub-portadoras (sem salto entre frequências) ou  
20 diferentes conjuntos de sub-bandas (com salto entre frequências). Em um esquema, a um usuário FDS pode ser atribuído blocos de recursos em quaisquer das sub-bandas usadas para FDS. Em tal esquema, o usuário FDS pode saltar através de todas as sub-bandas usadas para FDS. Os blocos  
25 de recursos designados para o usuário FDS podem ocupar diferentes conjuntos de sub-portadoras nas sub-bandas usadas para FDS.

As técnicas de transmissão aqui descritas podem dar suporte eficiente a usuários FSS e FDS e podem permitir  
30 que ambos os tipos de usuários obtenham bom desempenho. Alguns usuários podem se beneficiar da diversidade de canais e interferência obtida com o FDS. Outros usuários podem se beneficiar pela transmissão através de sub-bandas específicas possuindo boas SNIRs. As técnicas de  
35 transmissão permitem que usuários FSS e FDS sejam

facilmente multiplexados dentro de um dado período de tempo, por exemplo, uma partição, um sub-quadro, etc. As técnicas de transmissão podem ser suportadas por várias estruturas de multiplexação, algumas das quais serão

5 descritas mais adiante.

A Figura 5 apresenta um esquema de uma estrutura de sub-bandas 500. Em tal esquema, a largura de banda do sistema é particionada em  $N_{SB} = 6$  sub-bandas físicas que recebem índices de 0 a 5. Cada sub-banda física cobre uma

10 porção específica da largura de banda do sistema. São adicionalmente definidas seis sub-bandas virtuais que recebem índices de 0 a 5. Quando não é empregado salto entre freqüências, a sub-banda virtual  $s$  é mapeada para a sub-banda física  $s$  e ambas podem ser designadas

15 simplesmente como sub-banda  $s$ , em que  $s \in \{0, \dots, 5\}$ . Quando é empregado salto entre freqüências, a sub-banda virtual  $s$  pode ser mapeada para diferentes sub-bandas físicas em diferentes intervalos de tempo. As sub-bandas virtuais podem simplificar a alocação de recursos quando é

20 empregado salto entre freqüências. Na descrição que se segue, o termo "sub-banda" se refere a uma sub-banda física a menos de menção em contrário.

A Figura 6A apresenta um esquema de uma estrutura de multiplexação que dá suporte a FSS e FDS com salto entre

25 freqüências no nível de sub-bandas. Neste esquema exemplar, a largura de banda do sistema é particionada em  $N_{SB} = 6$  sub-bandas físicas 0 a 5, duas sub-bandas físicas 0 e 1 sendo usadas para FSS e quatro sub-bandas físicas 2 a 5 sendo usadas para FDS. Para FSS, o mapeamento entre as sub-

30 bandas virtuais e as sub-bandas físicas é estático. No exemplo apresentado na Figura 6A, a sub-banda virtual 0 é mapeada para a sub-banda física 0 em cada intervalo de tempo e a sub-banda virtual 1 é mapeada para a sub-banda física 1 em cada intervalo de tempo.

Para FDS, cada sub-banda virtual pode ser mapeada para qualquer uma das sub-bandas físicas usadas para FDS para cada intervalo de tempo. No exemplo apresentado na Figura 6A, a sub-banda virtual 2 é mapeada para a sub-banda física 2 no intervalo de tempo  $n$ , para a sub-banda física 3 no intervalo de tempo  $n+1$ , para a sub-banda física 4 no intervalo de tempo  $n+2$ , etc. O mapeamento das sub-bandas virtuais 2 a 5 para as sub-bandas 2 a 5 em cada intervalo de tempo é apresentado na Figura 6A. No exemplo apresentado na Figura 6A, cada sub-banda virtual para FDS salta através das sub-bandas físicas 2 a 5 de uma maneira cíclica ou circular. O mapeamento de sub-bandas virtuais para sub-bandas físicas pode adicionalmente se basear em outros padrões de salto.

A Figura 6B apresenta um esquema de uma estrutura de multiplexação 610 que dá suporte a FSS e FDS com salto entre frequências no nível de sub-bandas. Neste esquema exemplar, a largura de banda do sistema é particionada em  $N_{SB} = 6$  sub-bandas físicas 0 a 5, duas sub-bandas físicas 0 e 3 sendo usadas para FSS e quatro sub-bandas físicas 1, 2, 4 e 5 sendo usadas para FDS. Para FSS, a sub-banda virtual  $s$  é mapeada para a sub-banda física  $s$  em cada intervalo de tempo, para  $s \in \{0, 3\}$ .

Para FDS, cada sub-banda virtual pode ser mapeada para qualquer uma das sub-bandas físicas usadas para FDS em cada intervalo de tempo. No exemplo apresentado na Figura 6B, a sub-banda virtual 1 é mapeada para diferentes sub-bandas dentre as sub-bandas físicas 1, 2, 4 e 5, em diferentes intervalos de tempo, com base em um padrão de salto pseudo-aleatório. As sub-bandas 2, 4 e 5 são adicionalmente mapeadas para as sub-bandas físicas 1, 2, 4 e 5, com base no mesmo padrão de salto pseudo-aleatório, porém estão ciclicamente deslocadas por 1, 2 e 3 respectivamente em relação à sub-banda virtual 1.

Nos esquemas exemplares apresentados nas Figuras 6A e 6B, são usadas duas sub-bandas para FSS e quatro sub-bandas para FDS. De um modo geral, quaisquer das  $N_{SB}$  sub-bandas podem ser usadas para FSS. As sub-bandas usadas para FSS podem estar adjacentes umas às outras (por exemplo, tal como mostrado na Figura 6A), ou não contíguas e possivelmente distribuídas pela largura de banda do sistema (por exemplo, tal como mostrado na Figura 6B). As sub-bandas não usadas para FSS podem ser usadas para FDS. O salto entre frequências no nível de sub-bandas pode ser efetuado por todas as sub-bandas usadas para FDS.

A um usuário FDS podem ser designados blocos de recursos de diversas maneiras com salto entre frequências ao nível de sub-banda. Cada sub-banda pode incluir  $N_{RB}$  blocos de recursos com índices de 0 a  $N_{RB}-1$ , tal como mostrado na Figura 2. Ao usuário FDS pode ser atribuído um bloco de recursos  $r$  particular em uma sub-banda virtual  $s$  particular. Com o salto entre frequências no nível de sub-bandas, a sub-banda virtual  $s$  pode ser mapeada para diferentes sub-bandas físicas em diferentes intervalos de tempo. Em um esquema, os  $N_{RB}$  blocos de recursos na sub-banda  $s$  são mapeados para os mesmos locais de blocos de recursos em cada sub-banda física para a qual a sub-banda virtual  $s$  é mapeada. Como exemplo, ao usuário FDS pode ser atribuído o bloco de recursos  $r = 3$  na sub-banda virtual  $s = 1$  na Figura 6B. Tal usuário FDS pode a seguir ser mapeado para o bloco de recursos 3 na sub-banda física 1 no intervalo de tempo  $n$ , para o bloco de recursos 3 na sub-banda física 5 no intervalo de tempo  $n+1$ , para o bloco de recursos 3 na sub-banda física 2 no intervalo de tempo  $n+2$ , etc. O usuário FDS pode ser mapeado para diferentes sub-bandas físicas em diferentes intervalos de tempo, porém o local do bloco de recursos dentro de tais sub-bandas físicas não se modifica. Em outro esquema, ao usuário FDS pode ser atribuído um bloco de recursos  $r$  particular em uma

sub-banda virtual  $s$  particular e o bloco de recursos  $r$  na sub-banda virtual  $s$  pode ser mapeado para diferentes locais de blocos de recursos em diferentes sub-bandas físicas.

A Figura 7 apresenta um esquema de uma estrutura de multiplexação 700 que dá suporte a FSS e FDS com salto entre frequências no nível de blocos de recursos. Neste esquema exemplar, a largura de banda do sistema é particionada em  $N_{SB} = 6$  sub-bandas físicas 0 a 5, quatro sub-bandas físicas 0, 1, 3 e 5 sendo usadas para FSS e duas sub-bandas físicas 2 e 4 sendo usadas para FDS. Para FSS, o mapeamento entre as sub-bandas virtuais e as sub-bandas físicas é estático e a sub-banda virtual  $s$  é mapeada para a sub-banda física  $s$  em cada intervalo de tempo, para  $s \in \{0, 1, 3, 5\}$ .

Os blocos de recursos para todas as sub-bandas físicas usadas para FDS podem ser agregados e designados como blocos de recursos físicos. No esquema exemplar apresentado na Figura 7, cada sub-banda física inclui  $N_{RB} = 8$  blocos de recursos e as sub-bandas físicas 2 e 4 para FDS incluem um total de 16 blocos de recursos físicos que recebem índices de 0 a 15. Dezesesseis blocos de recursos virtuais podem ser definidos e designados índices de 0 a 15. Os blocos de recursos virtuais podem simplificar a alocação de recursos quando for empregado salto entre frequências.

Para FDS, pode ser empregado salto entre frequências no nível de blocos de recursos e cada bloco de recursos virtual pode ser mapeado para qualquer um dos blocos de recursos físicos em cada intervalo de tempo. No exemplo apresentado na Figura 7, o bloco de recursos virtual 0 é mapeado para o bloco de recursos físico 0 no intervalo de tempo  $n$ , para o bloco de recursos físico 1 no intervalo de tempo  $n+1$ , para o bloco de recursos físico 2 no intervalo de tempo  $n+2$ , etc. O mapeamento dos blocos de

recursos virtuais 0 a 15 para os blocos de recursos físicos 0 a 15 em cada intervalo de tempo é apresentado na Figura 7. No exemplo apresentado na Figura 7, cada bloco de recursos virtual salta através dos blocos de recursos físicos 0 a 15 de uma maneira cíclica. O mapeamento de blocos de recursos virtuais para blocos de recursos físicos pode adicionalmente estar baseado em outros padrões de salto.

A um usuário FDS pode ser atribuído um bloco de recursos virtual particular  $r$ . Com o salto entre freqüências no nível de bloco de recursos, o bloco de recursos virtual  $r$  pode ser mapeado para diferentes blocos de recursos físicos, os quais podem estar na mesma ou em diferentes sub-bandas, em diferentes intervalos de tempo.

No esquema exemplar apresentado na Figura 7, quatro sub-bandas não contíguas são usadas para FSS e duas sub-bandas não contíguas são usadas para FDS. De um modo geral, quaisquer das  $N_{SB}$  sub-bandas podem ser usadas para FSS e as sub-bandas remanescentes podem ser usadas para FDS. O salto entre freqüências no nível de blocos de recursos pode ser efetuado através de todas as sub-bandas usadas para FDS.

O salto entre freqüências no nível de sub-banda (por exemplo, tal como mostrado nas Figuras 6A e 6B) pode possuir menor número de locais de salto através da largura de banda do sistema, com o número de locais de salto sendo determinado pelo número de sub-bandas usadas para FDS. O salto entre freqüências no nível de blocos de recursos (por exemplo, tal como mostrado na Figura 7) pode possuir mais locais de salto através do sistema, uma vez que podem existir mais blocos de recursos do que sub-bandas para FDS.

De um modo geral, o salto entre freqüências pode ou não ser empregado para FSS. Em um esquema, o salto entre freqüências não é empregado para FSS. Em tal esquema, a um usuário FSS pode ser atribuído o mesmo bloco de recursos em

uma dada sub-banda e a transmissão para tal usuário FSS pode ser enviada na mesma parte da largura de banda do sistema. Em outro esquema, o salto entre frequências dentro de uma sub-banda é empregado para FSS. Em tal esquema, a um  
5 usuário FSS pode ser atribuído diferentes blocos de recursos em uma dada sub-banda e a transmissão para tal usuário FSS pode ser enviada em diferentes partes de tal sub-banda.

A Figura 8 apresenta um esquema de uma estrutura  
10 de multiplexação 800 que dá suporte a FSS com salto entre frequências através de blocos de recursos dentro de uma sub-banda. Em tal esquema, a sub-banda inclui  $N_{RB} = 8$  blocos de recursos físicos que recebem índices de 0 a 7. São adicionalmente definidos oito blocos de recursos  
15 virtuais que recebem índices de 0 a 7. Cada bloco de recursos virtual pode ser mapeado para qualquer um dos blocos de recursos físicos 0 a 7 em cada intervalo de tempo. No exemplo apresentado na Figura 8, o bloco de recursos virtual 0 é mapeado para o bloco de recursos  
20 físico 0 no intervalo  $n$ , para o bloco de recursos físico 1 no intervalo  $n+1$ , para o bloco de recursos físico 2 no intervalo  $n+2$ , etc. O mapeamento dos blocos de recursos virtuais 0 a 7 para os blocos de recursos físicos 0 a 7 em cada intervalo de tempo é apresentado na Figura 8. A Figura  
25 8 apresenta um padrão de salto de deslocamento cíclico, outros padrões de salto podendo adicionalmente ser usados.

Nos esquemas exemplares apresentados nas Figuras 6A, 6B e 7, algumas sub-bandas são usadas para FSS e as sub-bandas remanescentes são usadas para FDS. Pode ser  
30 desejável permitir que todas ou várias das  $N_{SB}$  sub-bandas sejam usadas para FSS. Diferentes usuários FSS podem obter bom desempenho em diferentes sub-bandas. Um melhor desempenho (por exemplo, maior capacidade de transmissão no sistema) pode ser obtido pela programação de tais usuários  
35 FSS em suas sub-bandas desejadas.

A Figura 9A apresenta um esquema de uma estrutura de multiplexação 900 que dá suporte a FSS e FDS, com FSS sendo suportado em todas as sub-bandas. Neste esquema exemplar, a largura de banda do sistema é particionada em 5  $N_{SB} = 6$  sub-bandas 0 a 5, duas sub-bandas sendo usadas para FSS e quatro sub-bandas sendo usadas para FDS em cada período de tempo. De um modo geral, um período de tempo pode corresponder a um período de símbolos, uma partição, um sub-quadro, um quadro, etc. Neste esquema exemplar, as 10 sub-bandas 0 e 1 são usadas para FSS no período de tempo  $m$ , as sub-bandas 2 e 3 são usadas para FSS no período de tempo  $m+1$ , as sub-bandas 4 e 4 são usadas para FSS no período de tempo  $m+2$ , etc. Em cada período de tempo, as sub-bandas não usadas para FSS são usadas para FDS. O salto entre 15 freqüências através das sub-bandas ou blocos de recursos pode ser empregado para as sub-bandas usadas para FDS.

Podem ser definidos múltiplos ( $M$ ) entrelaçamentos de tempo, com cada entrelaçamento de tempo incluindo períodos de tempo que estão uniformemente espaçados por  $M$  20 períodos de tempo. De um modo geral,  $M$  pode ser qualquer valor inteiro. No esquema exemplar apresentado na Figura 9A, são definidos  $M = 6$  entrelaçamentos de tempo 0 a 5, com o entrelaçamento de tempo 0 incluindo os períodos de tempo  $m$ ,  $m+6$ , etc., o entrelaçamento de tempo 1 incluindo os 25 períodos de tempo  $m+1$ ,  $m+7$  e assim por diante e o entrelaçamento de tempo 5 incluindo os períodos de tempo  $m+5$ ,  $m+11$ , etc. Em outro esquema exemplar não mostrado na Figura 9A, podem ser definidos três entrelaçamentos de tempo 0 a 2, com o entrelaçamento de tempo 0 incluindo os 30 períodos de tempo  $m$ ,  $m+3$ ,  $m+6$ , etc., o entrelaçamento de tempo 1 incluindo os períodos de tempo  $m+1$ ,  $m+4$ , etc., e o entrelaçamento de tempo 2 incluindo os períodos de tempo  $m+2$ ,  $m+5$ , etc. Em qualquer dos casos, independentemente do número de entrelaçamentos de tempo, um conjunto específico 35 de zero ou mais sub-bandas pode ser usado para FSS em cada

entrelaçamento de tempo. Para o esquema exemplar apresentado na Figura 9A, as sub-bandas 0 e 1 são usadas para FSS no entrelaçamento de tempo 0, as sub-bandas 2 e 3 são usadas para FSS no entrelaçamento de tempo 1, as sub-  
5 bandas 4 e 5 são usadas para FSS no entrelaçamento de tempo 2, etc. Para cada entrelaçamento de tempo, as sub-bandas não usadas para FSS podem ser usadas para FDS.

A Figura 9B apresenta um esquema de uma estrutura de multiplexação 910 que dá suporte a FSS e FDS, com FSS  
10 sendo suportado em todas as sub-bandas. Em tal esquema exemplar, a largura de banda do sistema é particionada em  $N_{SB} = 6$  sub-bandas 0 a 5 e são definidos  $M = 6$  entrelaçamentos de tempo 0 a 5. No esquema exemplar apresentado na Figura 9B, as sub-bandas 0, 1 e 2 são usadas  
15 para FSS no entrelaçamento de tempo 0, as sub-bandas 3, 4 e 5 são usadas para FSS no entrelaçamento de tempo 1, as sub-bandas 0 e 3 são usadas para FSS no entrelaçamento de tempo 2, as sub-bandas 1 e 4 são usadas para FSS no entrelaçamento de tempo 3, as sub-bandas 2 e 5 são usadas  
20 para FSS no entrelaçamento de tempo 4 e nenhuma sub-banda é usada para FSS no entrelaçamento de tempo 5.

A um usuário FSS pode ser atribuído blocos de recursos em uma sub-banda desejada em um entrelaçamento de tempo apropriado. Para o esquema exemplar apresentado na  
25 Figura 9A, aos usuários FSS que desejam as sub-bandas 0 e 1 podem ser atribuídos blocos de recursos em tais sub-bandas no entrelaçamento de tempo 0 e/ou 3, aos usuários FSS que desejam as sub-bandas 2 e 3 podem ser atribuídos blocos de recursos em tais sub-bandas no entrelaçamento de tempo 1  
30 e/ou 4, e aos usuários FSS desejando as sub-bandas 4 e 5 podem ser atribuídos blocos de recursos em tais sub-bandas no entrelaçamento de tempo 2 e/ou 5. A cada usuário FSS pode, portanto, ser atribuído blocos de recursos na sub-banda desejada por tal usuário.

De um modo geral, uma estrutura de multiplexação pode incluir qualquer número de sub-bandas ( $N_{SB}$ ) e qualquer número de entrelaçamentos de tempo ( $M$ ). Qualquer número de sub-bandas pode ser usado para FSS em cada entrelaçamento de tempo. O mesmo ou diferentes números de sub-bandas podem ser usados para FSS nos  $M$  entrelaçamentos de tempo. Para cada entrelaçamento de tempo, as sub-bandas usadas para FSS podem ser contíguas ou não contíguas.

As sub-bandas usadas para FSS e as sub-bandas usadas para FDS em cada entrelaçamento de tempo podem ser levadas aos usuários de várias maneiras. Em um esquema, as sub-bandas para FSS e FDS podem ser selecionadas para o entrelaçamento de tempo 0 e as sub-bandas para FSS e FDS para cada entrelaçamento de tempo restante são definidas com base nas sub-bandas para FSS e FDS para o entrelaçamento de tempo 0. Em um esquema, uma máscara de bits de sub-banda pode ser usada para o entrelaçamento de tempo 0 e pode possuir um bit para cada uma das  $N_{SB}$  sub-bandas. O bit para cada sub-banda pode ser ajustado para 0 para indicar que a sub-banda está sendo usada para FDS, ou para 1 para indicar que a sub-banda é usada para FSS. A máscara de bits de sub-banda para cada entrelaçamento de tempo restante pode ser definida com base na máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 0. Em um esquema, a máscara de bits de sub-banda para cada entrelaçamento de tempo restante é uma versão de deslocamento cíclico da máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 0. Para o esquema exemplar apresentado na Figura 9A com  $M = 6$  entrelaçamentos de tempo, a máscara de bits de sub-banda para cada entrelaçamento de tempo pode ser dada por:

Máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 0 = {1,1,0,0,0,0};

Máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 1 = {0,0,1,1,0,0};

Máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 2 = {0,0,0,0,1,1};

Máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 3 = {1,1,0,0,0,0};

5 Máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 4 = {0,0,1,1,0,0}; e

Máscara de bits de sub-banda para o entrelaçamento de tempo 5 = {0,0,0,0,1,1}.

10 As máscaras de bits de sub-banda para os entrelaçamentos de tempo podem adicionalmente ser definidas com base em outros mapeamentos. A mesma máscara de bits de sub-banda pode adicionalmente ser usada para todos os entrelaçamentos de tempo. Em qualquer dos casos, pelo uso de um mapeamento predeterminado para as M máscaras de bits  
15 de sub-banda para os M entrelaçamentos de tempo, uma única máscara de bits de sub-banda pode ser enviada para levar as sub-bandas usadas para FSS e FDS para cada um dos M entrelaçamentos de tempo. Em outro esquema, as sub-bandas para FSS e FDS para cada entrelaçamento de tempo podem ser  
20 selecionadas de forma independente e transportadas usando-se, por exemplo, uma máscara de bits de sub-banda para cada entrelaçamento de tempo.

O sistema pode dar suporte à retransmissão automática híbrida (HARQ), que pode adicionalmente ser  
25 designada como redundância incremental, combinação seguida, etc. Com HARQ, um transmissor envia uma transmissão para um pacote e pode enviar uma ou mais retransmissões até que o pacote seja decodificado corretamente por um receptor, ou o número máximo de retransmissões tenha sido enviado, ou  
30 alguma outra condição de finalização seja encontrada. O HARQ pode melhorar a confiabilidade da transmissão de dados.

Podem ser definidos M entrelaçamentos HARQ, em que M pode ser qualquer valor inteiro. Cada entrelaçamento  
35 HARQ pode cobrir períodos de tempo que estão espaçados por

M períodos de tempo (não contando o tempo alocado para overhead). Como exemplo, três ou seis entrelaçamentos HARQ podem ser definidos tal como mostrado na Figura 9A, ou seis entrelaçamentos HARQ podem ser definidos como mostrado na  
5 Figura 9B. Podem adicionalmente ser definidos números maiores ou menores de entrelaçamentos HARQ. Cada entrelaçamento HARQ pode corresponder a um entrelaçamento de tempo diferente.

Um processo HARQ se refere a todas as transmissão  
10 e retransmissões, caso ocorram, para um pacote. Um processo HARQ pode ser iniciado sempre que recursos estejam disponíveis e pode terminar após a primeira transmissão, ou após uma ou mais retransmissões subseqüentes. Um processo HARQ pode ter uma duração variável, que pode depender dos  
15 resultados de decodificação no receptor. Cada processo HARQ pode ser enviado através de um entrelaçamento HARQ. A um usuário FSS pode ser atribuído blocos de recursos em um entrelaçamento HARQ possuindo a sub-banda desejada por tal usuário.

20 De um modo geral, um período de tempo para um entrelaçamento de tempo (por exemplo, na Figura 9A ou 9B) pode ser igual, mais curto, ou mais longo do que um intervalo de tempo para salto entre frequências (por exemplo, nas Figuras 5 a 8). Caso um período de tempo seja  
25 mais longo do que um intervalo de tempo, então pode ocorrer salto entre frequências dentro de cada período de tempo. Em um esquema, um intervalo de tempo abrange um período de símbolos e um período de tempo abrange duas partições de 12 ou 14 períodos de símbolos. Em tal esquema, o salto entre  
30 frequências pode ocorrer de período de símbolos a período de símbolos dentro de cada período de tempo de duas partições. Em outro esquema, um período de tempo é igual a um intervalo de tempo, ambos podendo ser iguais a um período de símbolos, uma partição, um sub-quadro, etc. Em  
35 tal esquema, para FSS o salto entre frequências pode

ocorrer de período de tempo a período de tempo para cada entrelaçamento de tempo. Para FDS, o salto entre frequências pode ser efetuado separadamente para cada entrelaçamento de tempo, ou em conjunto através de todos  
5 entrelaçamentos de tempo.

A Figura 10 apresenta um esquema de uma estrutura de multiplexação 1000 que dá suporte a FSS com salto entre frequências através de blocos de recursos dentro de uma sub-banda para um entrelaçamento de tempo  $m$ . Neste esquema  
10 exemplar, o entrelaçamento de tempo  $m$  inclui os períodos de tempo  $m$ ,  $m+M$ , etc., cada período de tempo corresponde a uma partição e cada intervalo de tempo corresponde a um período de símbolos.

No esquema exemplar apresentado na Figura 10, a  
15 sub-banda inclui  $N_{RB} = 8$  blocos de recursos físicos 0 a 7 e são definidos oito blocos de recursos virtuais 0 a 7. Cada bloco de recursos virtual é mapeado para um dos blocos de recursos físicos 0 a 7 em cada período de símbolos para o entrelaçamento de tempo  $m$  com base em um padrão de salto  
20 pseudo-aleatório. O bloco de recursos virtual 0 é mapeado para o bloco de recursos físico 0 no período de símbolos 0 do período de tempo  $m$ , para o bloco de recursos físico 5 no período de símbolos 1, para o bloco de recursos físico 2 no período de símbolos 2, etc. O mapeamento dos blocos de  
25 recursos virtuais 0 a 7 para os blocos de recursos físicos 0 a 7 em cada período de símbolos do entrelaçamento de tempo  $m$  é apresentado na Figura 10. A Figura 10 apresenta um arranjo ou padrão de salto pseudo-aleatório, podendo adicionalmente ser usados outros padrões de salto.

30 De um modo geral, vários padrões de salto podem ser usados para salto entre frequências para FDS e FSS. O mesmo padrão de salto pode ser usado para FDS e FSS, ou podem ser usados diferentes padrões de salto para FDS e FSS. Um padrão de salto pode ser um padrão de salto fixo,  
35 tal como um padrão de deslocamento cíclico, ou algum outro

padrão. Um padrão de salto pode adicionalmente ser gerado com base em uma função ou gerador conhecido, que podem receber qualquer parâmetro como alimentação ou "semente". Em um esquema, um padrão de salto é usado para cada célula ou setor no sistema. Células ou setores vizinhos podem utilizar diferentes padrões de salto para tornar aleatória a interferência entre células/setores.

Em um esquema, o padrão de salto para cada célula ou setor é estático no tempo e se repete com uma duração de tempo predeterminada, por exemplo, a um número predeterminado de sub-quadros. Como exemplo, o salto entre frequências pode ser efetuado para um conjunto de  $Q$  blocos de recursos através de 12 ou 14 períodos de símbolos em cada sub-quadro com base em um padrão de salto fixo, por exemplo, um padrão de deslocamento cíclico. Os blocos de recursos virtuais 0 a  $Q-1$  podem ser mapeados para blocos de recursos físicos 0 a  $Q-1$ , respectivamente, no primeiro período de símbolos de cada sub-quadro. Cada bloco de recursos virtual pode ser mapeado para um bloco de recursos físico diferente em cada período de símbolos restante do sub-quadro.

Em outro esquema, o padrão de salto para cada célula ou setor varia com o tempo. O padrão de salto pode ser definido com base em uma função conhecida, por exemplo, uma função de um código de embaralhamento pseudo-aleatório que é específico para a célula ou setor. Como exemplo, o salto entre frequências pode ser efetuado para um conjunto de  $Q$  blocos de recursos através de 12 ou 14 períodos de símbolos em cada sub-quadro com base em um padrão de salto fixo, por exemplo, um padrão de deslocamento cíclico. No entanto, o mapeamento inicial para o primeiro período de símbolos pode ser determinado com base em quatro bits do código de embaralhamento. Como exemplo, caso o valor do código de embaralhamento de quatro bits seja  $q$ , então para o primeiro período de símbolos do sub-quadro o bloco de

recursos virtual 0 pode ser mapeado para o bloco de recursos físico  $q$ , o bloco de recursos virtual 1 pode ser mapeado para o bloco de recursos físico  $(q+1) \bmod Q$ , etc. O valor do código de embaralhamento de 4 bits pode mudar de  
5 sub-quadro a sub-quadro para obtenção de um salto entre frequências variável com o tempo.

A Figura 11 apresenta um esquema de um processo 1100 para envio de transmissões para FSS e FDS. O processo 1100 pode ser efetuado por um nodo B ou alguma outra  
10 entidade. Uma primeira transmissão para um primeiro usuário (por exemplo, um usuário FSS) pode ser mapeada para uma sub-banda selecionada para o primeiro usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências da largura de banda do sistema (no bloco 1112). A primeira  
15 transmissão pode ser mapeada para uma porção fixa (por exemplo, um bloco de recursos específico) da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo. O salto entre frequências dentro da sub-banda selecionada adicionalmente pode ser efetuado para o primeiro usuário.  
20 Em tal caso, a primeira transmissão pode ser mapeada para diferentes porções (por exemplo, diferentes blocos de recursos) da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo. A primeira transmissão pode ser enviada em períodos de tempo consecutivos, ou períodos de tempo  
25 uniformemente espaçados de um entrelaçamento de tempo.

Uma segunda transmissão para um segundo usuário (por exemplo, um usuário FDS) pode ser mapeada através de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências (no bloco 1114). As primeira e segunda regiões de  
30 frequências podem corresponder a duas porções que não se sobrepõem da largura de banda do sistema. As múltiplas sub-bandas na segunda região de frequências podem ser contíguas ou não contíguas. O salto entre frequências no nível de sub-bandas pode ser efetuado para o segundo usuário. Em tal  
35 caso, a segunda transmissão pode ser mapeada para

diferentes sub-bandas na segunda região de freqüências em diferentes intervalos de tempo. O salto entre freqüências no nível de blocos de recursos adicionalmente pode ser efetuado para o segundo usuário. Em tal caso, a segunda  
5 transmissão pode ser mapeada para diferentes blocos de recursos na segunda região de freqüências em diferentes intervalos de tempo. Adicionalmente pode ser efetuado o salto entre freqüências no nível de sub-portadoras.

De um modo geral, uma transmissão pode ser  
10 mapeada para diferentes conjuntos de sub-portadoras em uma ou múltiplas sub-bandas em diferentes intervalos de tempo com salto entre freqüências. O salto entre freqüências pode ser efetuado com base em um padrão de salto fixo (por exemplo, um padrão de deslocamento cíclico) ou um padrão de  
15 salto pseudo-aleatório (por exemplo, determinado com base em um código de embaralhamento). Podem ser gerados símbolos OFDM ou símbolos SC-OFDM com a primeira transmissão mapeada para a sub-banda selecionada na primeira região de freqüências e a segunda transmissão mapeada para as  
20 múltiplas sub-bandas na segunda região de freqüências (no bloco 1116).

Um usuário pode adicionalmente enviar uma transmissão através de uma sub-banda selecionada em uma primeira região de freqüências para programação por  
25 frequência seletiva. O usuário pode enviar a transmissão através de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de freqüências para programação por diversidade de frequência (FDS).

A Figura 12 apresenta um esquema de um  
30 equipamento 1200 para envio de transmissões para FSS e FDS. O equipamento 1200 inclui dispositivos para mapear uma primeira transmissão para um primeiro usuário para uma sub-banda selecionada para o primeiro usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de freqüências da  
35 largura de banda do sistema (o módulo 1212), dispositivos

para mapear uma segunda transmissão para um segundo usuário através de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências da largura de banda do sistema (o módulo 1214) e dispositivos para geração de símbolos OFDM ou símbolos SC-OFDM, com a primeira transmissão mapeada para a sub-banda selecionada na primeira região de frequências e a segunda transmissão mapeada para as múltiplas sub-bandas na segunda região de frequências (o módulo 1216).

A Figura 13 apresenta um esquema de um processo 1300 para envio de transmissões para FSS e FDS. O processo 1300 pode ser efetuado por um nodo B ou alguma outra entidade. As transmissões para um primeiro grupo de usuários podem ser mapeadas para um primeiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um primeiro entrelaçamento de tempo, com cada usuário no primeiro grupo sendo mapeado para uma sub-banda no primeiro conjunto (no bloco 1312). O primeiro entrelaçamento de tempo pode incluir períodos de tempo uniformemente espaçados. As transmissões para um segundo grupo de usuários podem ser mapeadas para um segundo conjunto de sub-bandas no primeiro entrelaçamento de tempo, com cada usuário no segundo grupo sendo mapeado através das sub-bandas no segundo conjunto (no bloco 1314). O segundo conjunto pode incluir sub-bandas não incluídas no primeiro conjunto.

As transmissões para um terceiro grupo de usuários podem ser mapeadas para um terceiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um segundo entrelaçamento de tempo, com cada usuário no terceiro grupo sendo mapeado para uma sub-banda no terceiro conjunto (no bloco 1316). O terceiro conjunto de sub-bandas pode ser igual ou diferente do primeiro conjunto de sub-bandas. O segundo entrelaçamento de tempo pode incluir períodos de tempo uniformemente espaçados não incluídos no primeiro entrelaçamento de tempo. As transmissões para um quarto grupo de usuários podem ser mapeadas para um quarto grupo

de sub-bandas no segundo entrelaçamento de tempo, com cada usuário no quarto grupo sendo mapeado através das sub-bandas no quarto conjunto (no bloco 1318). O quarto conjunto pode incluir sub-bandas não incluídas no terceiro conjunto. As transmissões podem ser enviadas em entrelaçamentos de tempo adicionais de maneira similar. As transmissões para cada grupo de usuários podem ser enviadas com HARQ no entrelaçamento de tempo para tal grupo.

A largura de banda do sistema pode ser particionada em conjuntos de sub-bandas usadas para FSS e conjuntos de sub-bandas usadas para FDS com base na carga de tráfego de usuários FSS e na carga de tráfego de usuários FDS. As informações transportando as sub-bandas em cada conjunto podem ser enviadas por broadcast para os usuários, ou enviadas de outras maneiras. Tais informações podem ser providas através de uma ou mais máscaras de bits de sub-banda, por exemplo, uma máscara de bits de sub-banda para o primeiro entrelaçamento de tempo, uma máscara de bits de sub-banda para cada entrelaçamento de tempo, etc.

A Figura 14 apresenta um esquema de um equipamento 1400 para envio de transmissões para FSS e FDS. O equipamento 1400 inclui mecanismos para mapear as transmissões para um primeiro grupo de usuários para um primeiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um primeiro entrelaçamento de tempo, com cada usuário no primeiro grupo sendo mapeado para uma sub-banda no primeiro conjunto (o módulo 1412), mecanismos para mapear transmissões para um segundo grupo de usuários para um segundo conjunto de sub-bandas no primeiro entrelaçamento de tempo, com cada usuário no segundo grupo sendo mapeado através das sub-bandas no segundo conjunto (o módulo 1414), mecanismos para mapear as transmissões para um terceiro grupo de usuários para um terceiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um segundo entrelaçamento de tempo, com cada usuário no terceiro grupo sendo mapeado para uma sub-

banda no terceiro conjunto (o módulo 1416) e mecanismos para mapear as transmissões para um quarto grupo de usuários para um quarto conjunto de sub-bandas no segundo entrelaçamento de tempo, com cada usuário no quarto grupo sendo mapeado através das sub-bandas no quarto conjunto (o

5 módulo 1418).

A Figura 15 apresenta um esquema de um processo 1500 para recepção de uma transmissão. O processo 1500 pode ser efetuado por um equipamento de usuário ou alguma outra

10 entidade. Uma transmissão pode ser recebida a partir de uma sub-banda selecionada dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de freqüências da largura de banda do sistema caso a transmissão seja enviada com programação por freqüência seletiva (no bloco 1512). A transmissão pode ser

15 recebida a partir de uma porção fixa (por exemplo, um bloco de recursos específico) da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo. A transmissão pode adicionalmente ser recebida a partir de diferentes porções (por exemplo, diferentes blocos de recursos) da sub-banda

20 selecionada, em diferentes intervalos de tempo, caso seja enviada com salto entre freqüências.

A transmissão pode ser recebida a partir de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de freqüências da largura de banda do sistema caso a transmissão seja

25 enviada com programação por diversidade de freqüência (no bloco 1514). A transmissão pode ser recebida a partir de diferentes sub-bandas na segunda região de freqüências em diferentes intervalos de tempo caso enviada com salto entre freqüências no nível de sub-bandas. A transmissão pode

30 adicionalmente ser recebida a partir de diferentes blocos de recursos na segunda região de freqüências em diferentes intervalos de tempo caso enviada com salto entre freqüências no nível de blocos de recursos. A transmissão pode ser recebida com base em um padrão de salto fixo (por

35 exemplo, um padrão de deslocamento cíclico), ou um padrão

de salto pseudo-aleatório, caso seja enviada com salto entre frequências. A transmissão pode adicionalmente ser recebida em períodos de tempo igualmente espaçados, por exemplo, com HARQ. As sub-bandas nas primeira e segunda 5 regiões de frequências podem ser determinadas com base em informações de broadcast, sinalização, etc.

A Figura 16 apresenta um esquema de um processo 1600 para recepção de uma transmissão. O equipamento 1600 inclui mecanismos para receber uma transmissão a partir de 10 uma sub-banda selecionada dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências da largura de banda do sistema, caso a transmissão seja enviada com programação por frequência seletiva (o módulo 1612), e mecanismos para receber a transmissão a partir de múltiplas sub-bandas em 15 uma segunda região de frequências da largura de banda do sistema, caso a transmissão seja enviada com programação por diversidade de frequência (o módulo 1614).

Os módulos nas Figuras 12, 14 e 16 podem incluir processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de 20 hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc., ou quaisquer combinações de tais.

A Figura 17 apresenta um diagrama de blocos de um nodo B 110 e dois equipamentos de usuário (UEs) 120x e 120y, que são um dos nodos B e dois dos equipamentos de usuário na Figura 1. No nodo B 110, um processador de dados de transmissão (TX) 1714 pode receber dados de tráfego a partir de uma fonte de dados 1712 e/ou sinalização a partir de um controlador/processador 1730 e um programador 1734. O processador de dados TX 1714 pode processar (por exemplo, 25 codificar, intercalar e mapear em símbolos) os dados de tráfego e sinalização e prover símbolos de dados e símbolos de sinalização, respectivamente. Um modulador (MOD) 1716 pode multiplexar os símbolos de piloto com os símbolos de dados e sinalização, efetuar modulação sobre os símbolos multiplexados (por exemplo, para OFDM) e prover chips de 35

saída. Um transmissor (TMTR) 1718 pode processar (por exemplo, converter para analógico, amplificar, filtrar e converter ascendente em frequência) os chips de saída e gerar um sinal de downlink que pode ser transmitido  
5 através de uma antena 1720.

Em cada UE 120, uma antena 1752 pode receber os sinais de downlink a partir do nodo B 110 e outros nodos B. Um receptor (RCVR) 1754 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendente em  
10 frequência e digitalizar) um sinal recebido a partir da antena 1752 e prover amostras. Um demodulador (DEMODO) 1756 pode efetuar a demodulação das amostras (por exemplo, para OFDM) e prover estimativas de símbolos. Um processador de dados de recepção (RX) 1758 pode processar (por exemplo,  
15 desmapear símbolos, desintercalar e decodificar) as estimativas de símbolos, prover dados decodificados para um depósito de dados 1760 e prover a sinalização detectada para um controlador/processador 1770. De um modo geral, o processamento pelo processador de dados RX 1758 e  
20 demodulador 1756 em cada equipamento de usuário 120 é complementar ao processamento pelo processador de dados TX 1714 e modulador 1716, respectivamente, no nodo B 110.

No uplink, um processador de dados TX 1782 pode processar dados de tráfego a partir de uma fonte de dados  
25 1780 e/ou sinalização a partir do controlador/processador 1770 e gerar símbolos de dados e sinalização, respectivamente. Tais símbolos podem ser modulados por um modulador 1784 e condicionados por um transmissor 1786 para geração de um sinal de uplink, o qual pode ser transmitido  
30 através da antena 1752. No nodo B 110, os sinais de uplink a partir dos UEs 120x e 120y e outros UEs podem ser recebidos pela antena 1720, condicionados por um receptor 1740, demodulados por um demodulador 1742 e processados por um processador de dados RX 1744. O processador 1744 pode  
35 prover dados decodificados para um depósito de dados 1746 e

a sinalização detectada para o controlador/processador 1730.

Os controladores/processadores 1730, 1770x e 1770y podem direcionar a operação no nodo B 110 e nos UEs 120x e 120y, respectivamente. As memórias 1732, 1772x e 1772y podem armazenar dados e códigos de programas para o nodo B 110 e os equipamentos de usuário 120x e 120y, respectivamente. O programador 1734 pode programar os equipamentos de usuário para comunicação com o nodo B 110. O programador 1734 e/ou o controlador/processador 1730 podem identificar os UEs a serem programados com FDS e os UEs a serem programados com FSS e podem atribuir blocos de recursos nas sub-bandas apropriadas para tais UEs. O programador 1734 e/ou o controlador/processador 1730 podem efetuar o processo 1100 da Figura 11, o processo 1300 da Figura 13 e/ou outros processos para transmissão para os UEs. Os controladores/processadores 1770x e 1770y nos equipamentos de usuário 120x e 120y respectivamente podem efetuar o processo 1500 da Figura 15 e/ou outros processos para receber e/ou enviar transmissões para tais UEs.

As técnicas de transmissão aqui descritas podem ser implementadas por vários mecanismos. Como exemplo, tais técnicas podem ser implementadas em hardware, firmware, software, ou uma combinação de tais. Para uma implementação em hardware, as unidades de processamento usadas para efetuar as técnicas em uma entidade (por exemplo, um nodo B, ou um UE) podem ser implementadas dentro de um ou mais circuitos integrados específicos para aplicativo (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, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas projetadas para

efetuar as funções aqui descritas, um computador, ou uma combinação de tais.

Para uma implementação em firmware e/ou software, as técnicas podem ser implementadas por meio de módulos  
5 (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que efetuam as funções aqui descritas. As instruções de firmware e/ou software podem ser armazenadas em uma memória (por exemplo, as memórias 1732, 1772x, ou 1772y na Figura 17) e executadas por um processador (por exemplo, o  
10 processador 1730, 1770x, ou 1770y). A memória pode ser implementada no interior do processador ou externa ao processador. As instruções de firmware e/ou software podem adicionalmente ser armazenadas em outros meios legíveis por processadores, tais como uma memória de acesso aleatório  
15 (RAM), memória somente leitura (ROM), memória não volátil de acesso aleatório (NVRAM), memória somente leitura programável (PROM), PROM eletricamente apagável (EEPROM), memória flash, um disco compacto (CD), um dispositivo para armazenamento de dados magnético ou óptico, etc.

20 A descrição acima da invenção é provida para permitir que os versados na técnica efetivem ou façam uso da presente invenção. As diferentes modificações dessas modalidades ficarão prontamente claras para os versados na técnica e os princípios genéricos aqui definidos podem ser  
25 aplicados a outras modalidades sem se distanciar do escopo ou espírito da presente invenção. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada aos exemplos e esquemas aqui apresentados, devendo receber o escopo mais amplo, consistente com os princípios e características novas aqui  
30 descritas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

5 pelo menos um processador configurado para mapear uma primeira transmissão para um primeiro usuário em uma sub-banda selecionada para o primeiro usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências, e para mapear uma segunda transmissão para um segundo usuário através de múltiplas sub-bandas em uma segunda 10 região de frequências, as primeira e segunda regiões de frequências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema; e

uma memória acoplada ao pelo menos um processador.

15 2. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para mapear a primeira transmissão em uma porção fixa da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

20 3. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para efetuar salto entre frequências dentro da sub-banda selecionada para o primeiro usuário e para mapear a primeira transmissão em diferentes porções da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

25 4. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual cada sub-banda compreende múltiplas sub-portadoras e no qual o pelo menos um processador é configurado para mapear a segunda transmissão em diferentes conjuntos de sub-portadoras nas múltiplas sub-bandas em 30 diferentes intervalos de tempo.

35 5. O equipamento, de acordo com a reivindicação 4, no qual cada intervalo de tempo corresponde a um período de símbolos, ou uma partição compreendendo múltiplos períodos de símbolos, ou um sub-quadro compreendendo múltiplas partições.

6. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para efetuar salto entre frequências no nível de sub-banda para o segundo usuário e para mapear a segunda transmissão em  
5 diferentes sub-bandas na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

7. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual cada sub-banda compreende múltiplos blocos de recursos e no qual o pelo menos um processador é  
10 configurado para efetuar salto entre frequências no nível de bloco de recursos para o segundo usuário e para mapear a segunda transmissão em diferentes blocos de recursos na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

8. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para efetuar salto de frequências para a segunda transmissão através das múltiplas sub-bandas em um padrão de salto fixo ou um padrão de salto pseudo-aleatório.

9. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual as múltiplas sub-bandas na segunda região de frequências não são contíguas.

10. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador está configurado  
25 para mapear a primeira transmissão para o primeiro usuário na sub-banda selecionada em períodos de tempo uniformemente espaçados.

11. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para  
30 gerar símbolos de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) com a primeira transmissão mapeada na sub-banda selecionada na primeira região de frequências e a segunda transmissão mapeada para as múltiplas sub-bandas na segunda região de frequências.

12. Um método para comunicação sem fio, compreendendo:

5 mapear uma primeira transmissão para um primeiro usuário em uma sub-banda selecionada para o primeiro usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências; e

10 mapear uma segunda transmissão para um segundo usuário através de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências, as primeira e segunda regiões de frequências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema.

13. O método, de acordo com a reivindicação 12, no qual mapear a primeira transmissão compreende mapear a primeira transmissão em uma porção fixa da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

14. O método, de acordo com a reivindicação 12, no qual mapear a primeira transmissão compreende mapear a primeira transmissão em diferentes porções da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

20 15. O método, de acordo com a reivindicação 12, no qual o mapear a segunda transmissão compreende mapear a segunda transmissão em diferentes sub-bandas na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

25 16. O método, de acordo com a reivindicação 12, no qual cada sub-banda compreende múltiplos blocos de recursos e no qual mapear a segunda transmissão compreende mapear a segunda transmissão em diferentes blocos de recursos na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

30 17. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

35 mecanismos para mapear uma primeira transmissão para um primeiro usuário em uma sub-banda selecionada para o primeiro usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências; e

mecanismos para mapear uma segunda transmissão para um segundo usuário através de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências, as primeira e segunda regiões de frequências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema.

5  
18. O equipamento, de acordo com a reivindicação 17, no qual os mecanismos para mapear a primeira transmissão compreendem dispositivos para mapear a primeira transmissão em uma porção fixa da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

10  
19. O equipamento, de acordo com a reivindicação 17, no qual os mecanismos para mapear a primeira transmissão compreendem mecanismos para mapear a primeira transmissão em diferentes porções da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

15  
20. O equipamento, de acordo com a reivindicação 17, no qual os mecanismos para mapear a segunda transmissão compreendem mecanismos para mapear a segunda transmissão em diferentes sub-bandas na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

20  
21. O equipamento, de acordo com a reivindicação 17, no qual cada sub-banda compreende múltiplos blocos de recursos e em que os mecanismos para mapear a segunda transmissão compreendem mecanismos para mapear a segunda transmissão em diferentes blocos de recursos na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

25  
22. Um meio legível por processador, incluindo instruções nele armazenadas, compreendendo:

30 um primeiro conjunto de instruções para mapear uma primeira transmissão para um primeiro usuário para uma sub-banda selecionada para o primeiro usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências;  
e

35 um segundo conjunto de instruções para mapear uma segunda transmissão para um segundo usuário através de

múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências, as primeira e segunda regiões de frequências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema.

5                   23. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

                  pelo menos um processador configurado para mapear transmissões para um primeiro grupo de usuários em um primeiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um  
10 primeiro entrelaçamento de tempo e para mapear transmissões em um segundo grupo de usuários para um segundo conjunto de sub-bandas no primeiro entrelaçamento de tempo, cada usuário no primeiro grupo sendo mapeado em uma sub-banda no primeiro conjunto, cada usuário no segundo grupo sendo  
15 mapeado através das sub-bandas no segundo conjunto, o segundo conjunto incluindo sub-bandas não incluídas no primeiro conjunto e o primeiro entrelaçamento de tempo incluindo períodos de tempo uniformemente espaçados; e  
                  uma memória acoplada ao pelo menos um  
20 processador.

                  24. O equipamento, de acordo com a reivindicação 23, no qual o pelo menos um processador é configurado para mapear transmissões para um terceiro grupo de usuários em um terceiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um  
25 segundo entrelaçamento de tempo e para mapear transmissões para um quarto grupo de usuários em um quarto conjunto de sub-bandas no segundo entrelaçamento de tempo, cada usuário no terceiro grupo sendo mapeado em uma sub-banda no terceiro conjunto, cada usuário no quarto grupo sendo  
30 mapeado através das sub-bandas no quarto conjunto, o quarto conjunto incluindo sub-bandas não incluídas no terceiro conjunto, e o segundo entrelaçamento de tempo incluindo períodos de tempo uniformemente espaçados não incluídos no primeiro entrelaçamento de tempo.

25. O equipamento, de acordo com a reivindicação 24, no qual o terceiro conjunto de sub-bandas para o segundo entrelaçamento de tempo é diferente do primeiro conjunto de sub-bandas para o primeiro entrelaçamento de tempo, e o quarto conjunto de sub-bandas para o segundo entrelaçamento de tempo é diferente do segundo conjunto de sub-bandas para o primeiro entrelaçamento de tempo.

26. O equipamento, de acordo com a reivindicação 24, no qual o pelo menos um processador é configurado para enviar transmissões para os primeiro e terceiro grupos de usuários com retransmissão automática híbrida (HARQ) nos primeiro e segundo entrelaçamentos de tempo, respectivamente.

27. O equipamento, de acordo com a reivindicação 23, no qual o pelo menos um processador é configurado para particionar a largura de banda do sistema entre o primeiro conjunto de pelo menos uma sub-banda e o segundo conjunto de sub-bandas com base na carga de tráfego de usuários com programação por frequência seletiva (FSS) e na carga de tráfego de usuários com programação por diversidade de frequências (FDS).

28. O equipamento, de acordo com a reivindicação 23, no qual o pelo menos um processador é configurado para enviar informações portando os primeiro e segundo conjuntos de sub-bandas para o primeiro entrelaçamento de tempo.

29. O equipamento, de acordo com a reivindicação 28, no qual as informações compreendem uma máscara de bits de sub-bandas com um bit para cada uma dentre uma pluralidade de sub-bandas, o bit para cada sub-banda sendo ajustado para um primeiro valor para indicar que a sub-banda está no primeiro conjunto e para um segundo valor para indicar que a sub-banda está no segundo conjunto.

30. O equipamento, de acordo com a reivindicação 24, no qual o pelo menos um processador é configurado para enviar informações portando os primeiro e segundo conjuntos

de sub-bandas para o segundo entrelaçamento de tempo, e em que os terceiro e quarto conjuntos de sub-bandas para o segundo entrelaçamento de tempo são determinados com base nos primeiro e segundo conjuntos de sub-bandas para o primeiro entrelaçamento de tempo.

31. Um método para comunicação sem fio, compreendendo:

mapear transmissões para um primeiro grupo de usuários em um primeiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um primeiro entrelaçamento de tempo, cada usuário no primeiro grupo sendo mapeado em uma sub-banda no primeiro conjunto, e o primeiro entrelaçamento de tempo incluindo períodos de tempo uniformemente espaçados; e

mapear transmissões para um segundo grupo de usuários em um segundo conjunto de sub-bandas no primeiro entrelaçamento de tempo, cada usuário no segundo grupo sendo mapeado através das sub-bandas no segundo conjunto, e o segundo conjunto incluindo sub-bandas não incluídas no primeiro conjunto.

32. O método, de acordo com a reivindicação 31, compreendendo adicionalmente:

mapear transmissões para um terceiro grupo de usuários em um terceiro conjunto de pelo menos uma sub-banda em um segundo entrelaçamento de tempo, cada usuário no terceiro grupo sendo mapeado em uma sub-banda no terceiro conjunto, e o segundo entrelaçamento de tempo incluindo períodos de tempo uniformemente espaçados não incluídos no primeiro entrelaçamento de tempo; e

mapear transmissões para um quarto grupo de usuários em um quarto grupo de sub-bandas no segundo entrelaçamento de tempo, cada usuário no quarto grupo sendo mapeado através das sub-bandas no quarto conjunto, e o quarto conjunto incluindo sub-bandas não incluídas no terceiro conjunto.

33. O método, de acordo com a reivindicação 32, compreendendo adicionalmente:

enviar transmissões para os primeiro e terceiro grupos de usuários com retransmissão automática híbrida (HARQ) nos primeiro e segundo entrelaçamentos de tempo, respectivamente.

34. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

10 pelo menos um processador configurado para receber uma transmissão a partir de uma sub-banda selecionada dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências caso a transmissão seja enviada com programação por frequência seletiva e para receber a transmissão a partir de múltiplas sub-bandas em uma segunda  
15 região de frequências caso a transmissão seja enviada com programação por diversidade de frequência, as primeira e segunda regiões de frequências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema; e  
20 uma memória acoplada ao pelo menos um processador.

35. O equipamento, de acordo com a reivindicação 34, no qual o pelo menos um processador é configurado para receber a transmissão a partir de uma porção fixa da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo se a  
25 transmissão for enviada com programação por frequência seletiva.

36. O equipamento, de acordo com a reivindicação 34, no qual o pelo menos um processador é configurado para receber a transmissão a partir de diferentes porções da  
30 sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo se a transmissão for enviada com programação por frequência seletiva.

37. O equipamento, de acordo com a reivindicação 34, no qual o pelo menos um processador é configurado para  
35 receber a transmissão a partir de diferentes sub-bandas na

segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo se a transmissão for enviada com programação por diversidade de frequência.

5 38. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
34, no qual cada sub-banda compreende múltiplos blocos de  
recursos e no qual o pelo menos um processador é  
configurado para receber a transmissão a partir de  
diferentes blocos de recursos na segunda região de  
10 frequências em diferentes intervalos de tempo caso a  
transmissão seja enviada com programação por diversidade de  
frequência.

39. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
34, no qual o pelo menos um processador é configurado para  
receber a transmissão com base em um padrão de salto fixo  
15 ou um padrão de salto pseudo-aleatório usado para enviar a  
transmissão com salto entre frequências.

40. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
34, no qual o pelo menos um processador é configurado para  
receber a transmissão em períodos de tempo uniformemente  
20 espaçados com retransmissão automática híbrida (HARQ).

41. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
34, no qual o pelo menos um processador é configurado para  
determinar as sub-bandas nas primeira e segunda regiões de  
frequências com base em informações de broadcast.

25 42. Um método para comunicação sem fio,  
compreendendo:

receber uma transmissão a partir de uma sub-banda  
selecionada dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira  
região de frequências se a transmissão for enviada com  
30 programação por frequência seletiva; e

receber a transmissão a partir de múltiplas sub-  
bandas em uma segunda região de frequências se a  
transmissão for enviada com programação por diversidade de  
frequência, as primeira e segunda regiões de frequências

correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema.

43. O método, de acordo com a reivindicação 42, no qual receber a transmissão a partir da sub-banda selecionada compreende receber a transmissão a partir de uma porção fixa da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

44. O método, de acordo com a reivindicação 42, no qual receber a transmissão a partir da sub-banda selecionada compreende receber a transmissão a partir de diferentes porções da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

45. O método, de acordo com a reivindicação 42, no qual receber a transmissão a partir das múltiplas sub-bandas compreende receber a transmissão a partir de diferentes sub-bandas na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

46. O método, de acordo com a reivindicação 42, no qual cada sub-banda compreende múltiplos blocos de recursos e no qual receber a transmissão a partir das múltiplas sub-bandas compreende receber a transmissão a partir de diferentes blocos de recursos na segunda região de frequências em diferentes intervalos de tempo.

47. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

mecanismos para receber uma transmissão a partir de uma sub-banda selecionada dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de frequências se a transmissão for enviada com programação por frequência seletiva; e

mecanismos para receber a transmissão a partir de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de frequências se a transmissão for enviada com programação por diversidade de frequência, as primeira e segunda regiões de

freqüências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema.

48. O equipamento, de acordo com a reivindicação 47, no qual os mecanismos para receber a transmissão a partir da sub-banda selecionada compreendem mecanismos para receber a transmissão a partir de uma porção fixa da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

49. O equipamento, de acordo com a reivindicação 47, no qual os mecanismos para receber a transmissão a partir da sub-banda selecionada compreendem mecanismos para receber a transmissão a partir de diferentes porções da sub-banda selecionada em diferentes intervalos de tempo.

50. O equipamento, de acordo com a reivindicação 47, no qual os mecanismos para receber a transmissão a partir das múltiplas sub-bandas compreendem mecanismos para receber a transmissão a partir de diferentes sub-bandas na segunda região de freqüências em diferentes intervalos de tempo.

51. O equipamento, de acordo com a reivindicação 47, no qual cada sub-banda compreende múltiplos blocos de recursos e no qual os mecanismos para receber a transmissão a partir das múltiplas sub-bandas compreendem mecanismos para receber a transmissão a partir de diferentes blocos de recursos na segunda região de freqüências em diferentes intervalos de tempo.

52. Um meio legível por processador, incluindo instruções nele armazenadas, compreendendo:

um primeiro conjunto de instruções para orientar recepção de uma transmissão a partir de uma sub-banda selecionada dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira região de freqüências se a transmissão for enviada com programação por freqüência seletiva; e

um segundo conjunto de instruções para orientar recepção da transmissão a partir de múltiplas sub-bandas em uma segunda região de freqüências se a transmissão for

enviada com programação por diversidade de frequência, as primeira e segunda regiões de frequências correspondendo a duas porções sem sobreposição da largura de banda do sistema.

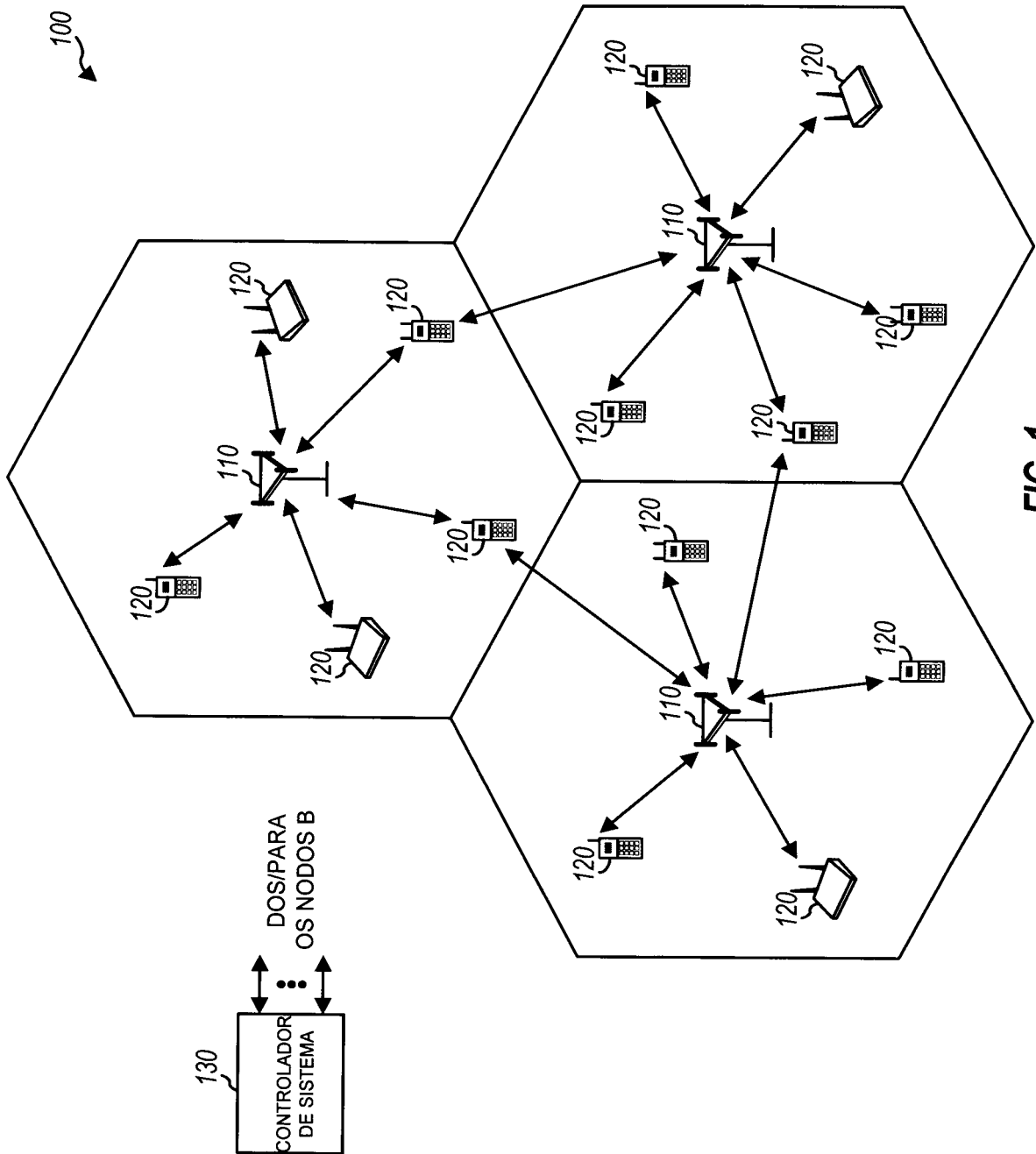


FIG. 1

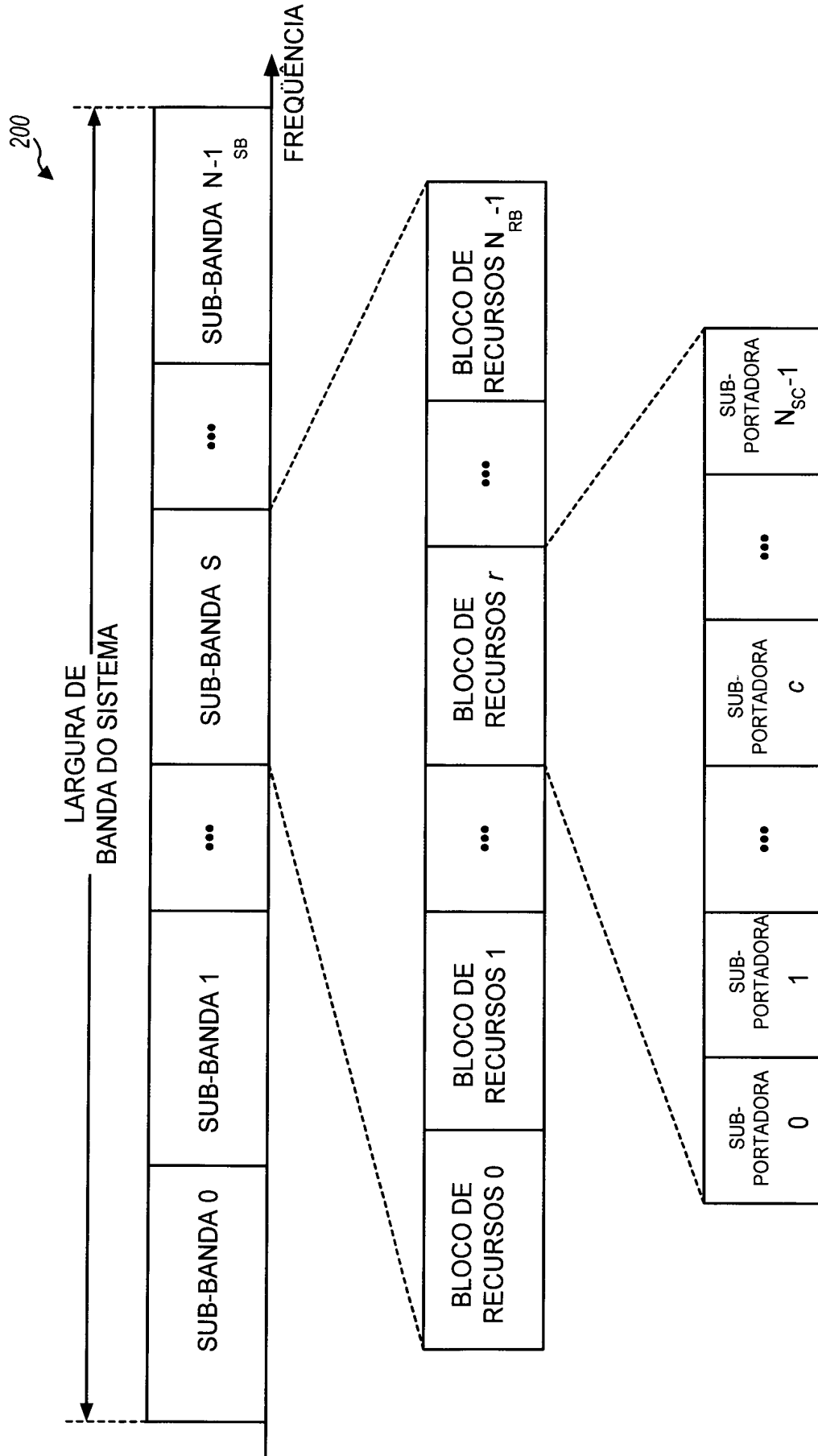


FIG. 2

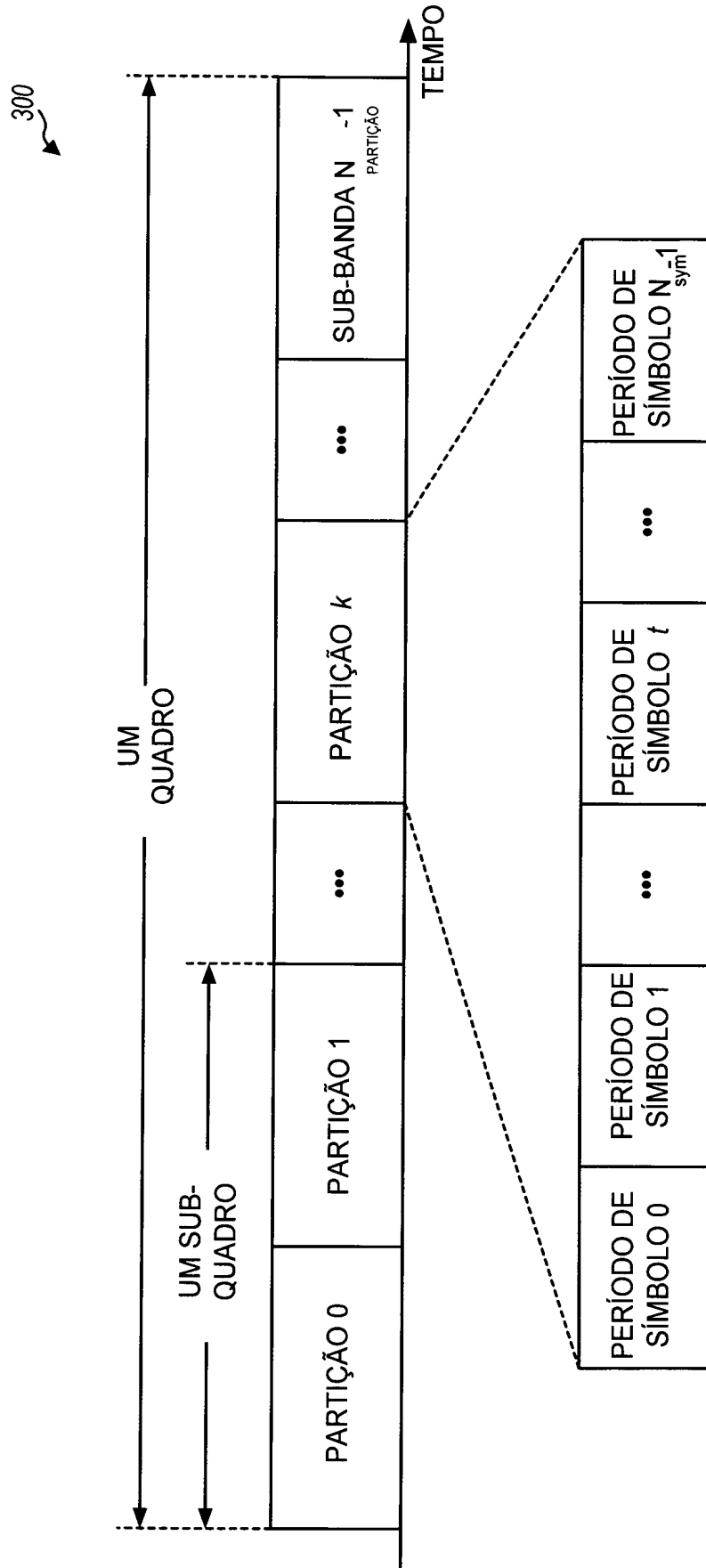


FIG. 3

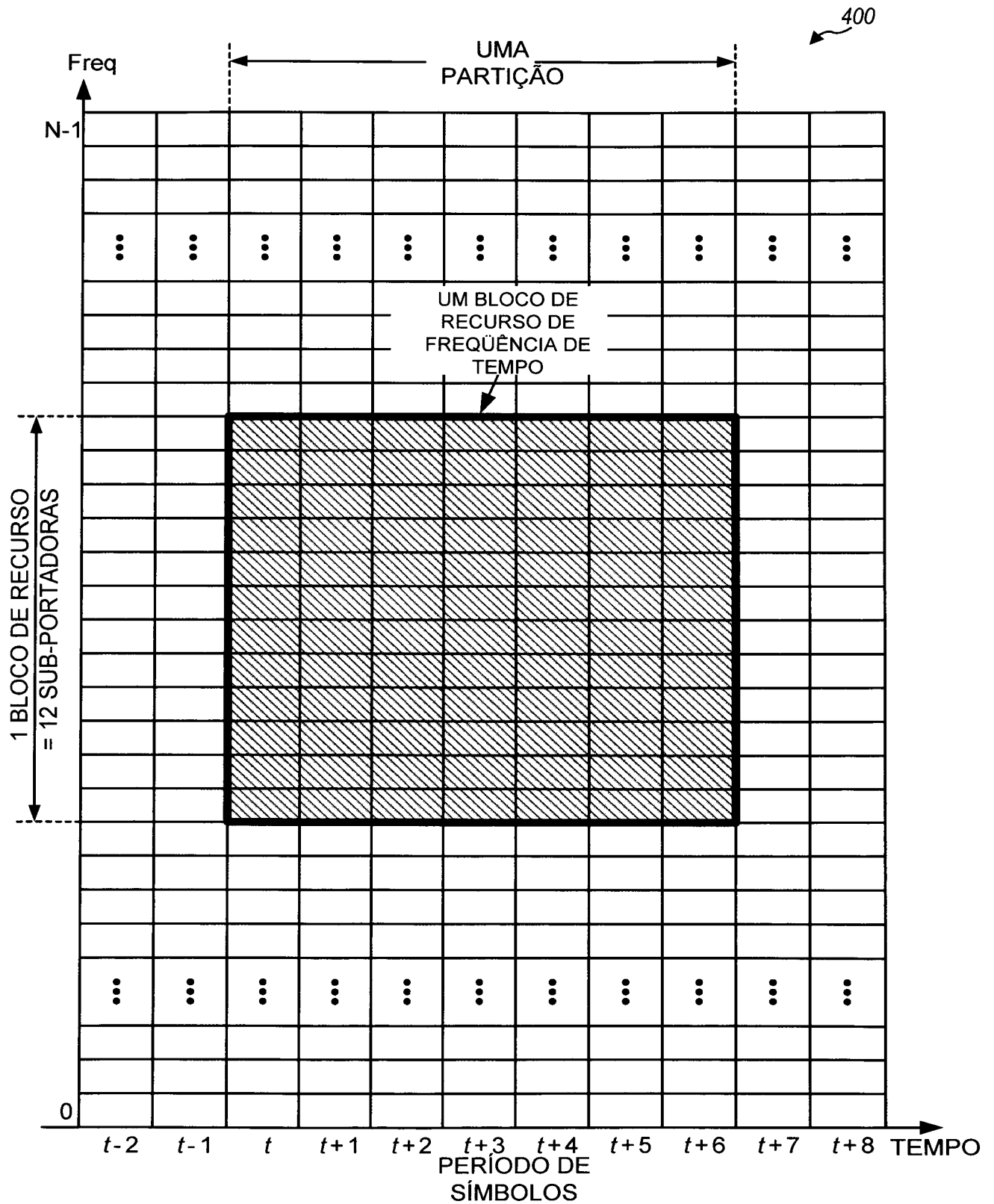
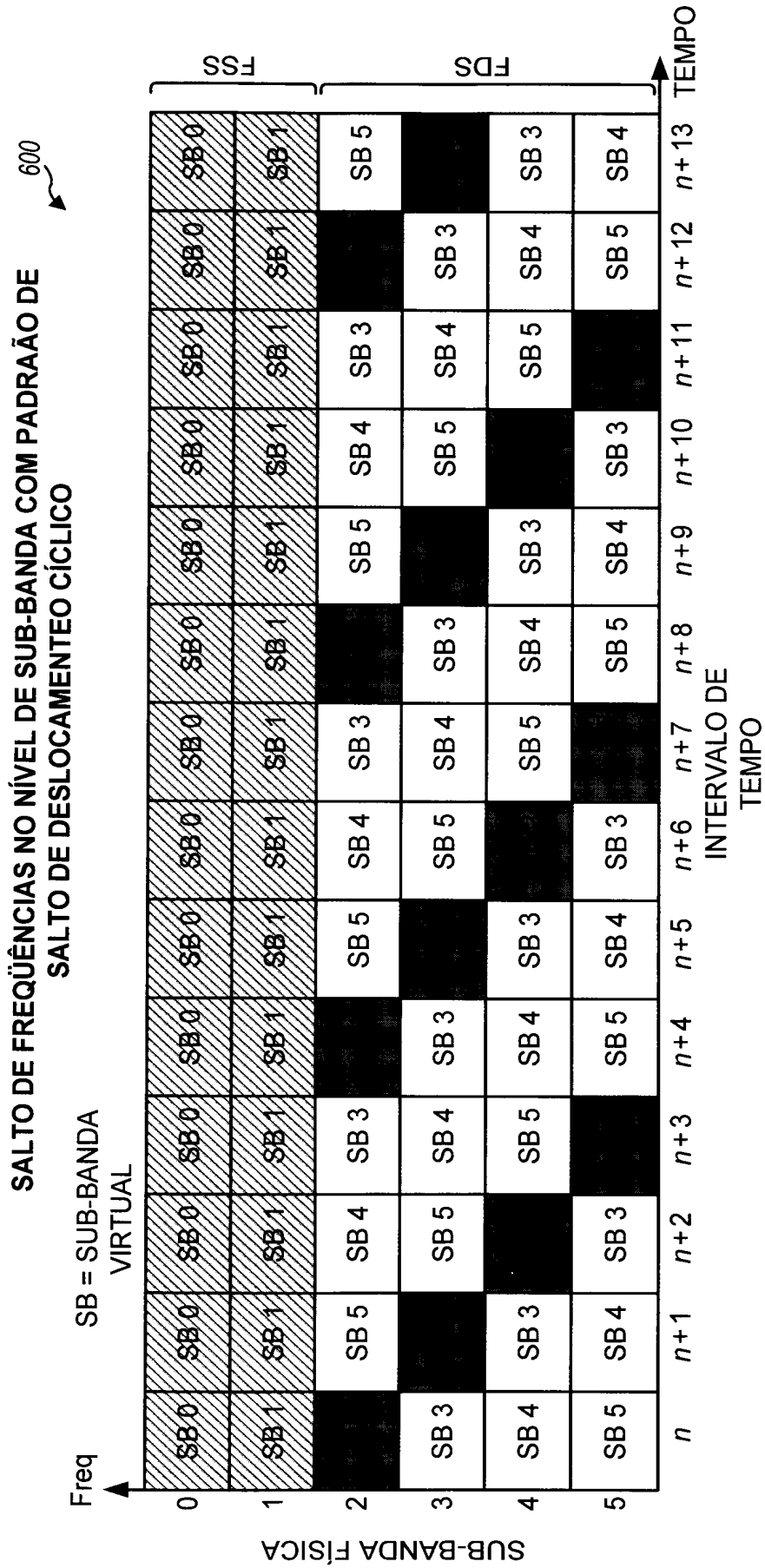


FIG. 4





**FIG. 6A**

SALTO DE FREQUÊNCIAS NO NÍVEL DE SUB-BANDA COM PADRÃO DE ALTERNÂNCIA PSEUDO ALEATÓRIO

610

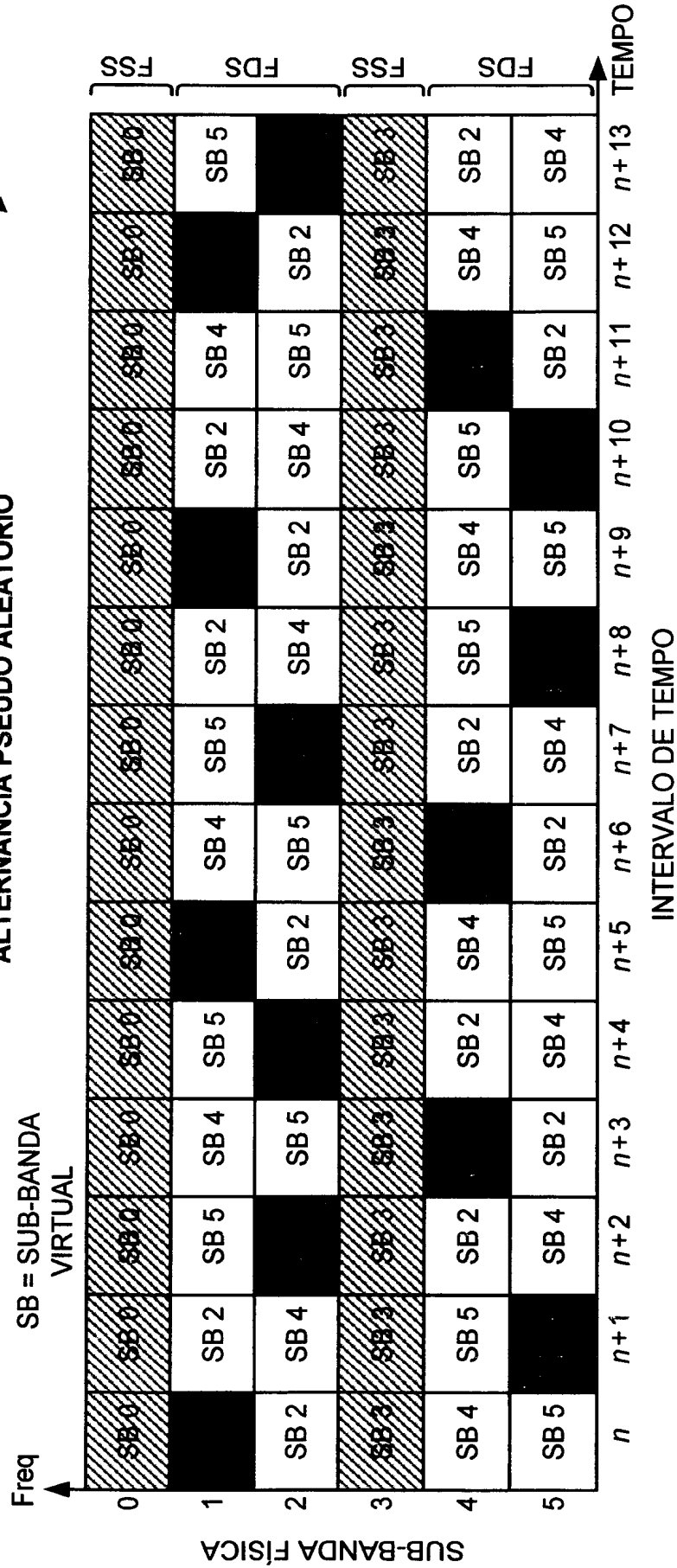
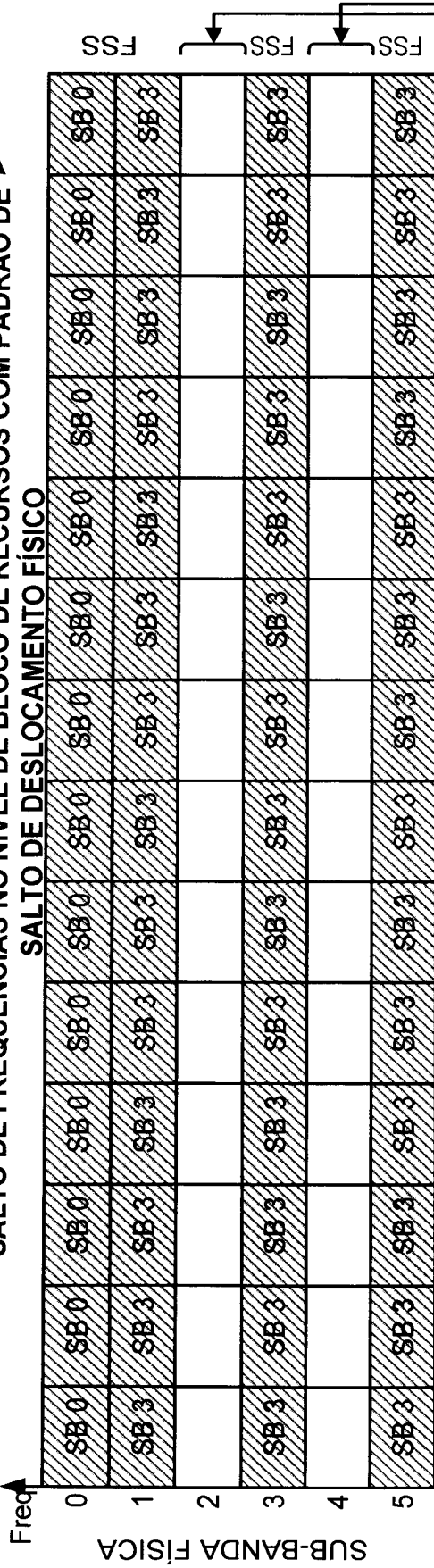


FIG. 6B

700

SALTO DE FREQUÊNCIAS NO NÍVEL DE BLOCO DE RECURSOS COM PADRÃO DE

SALTO DE DESLOCAMENTO FÍSICO



RB = BLOCO DE RECURSO VIRTUAL

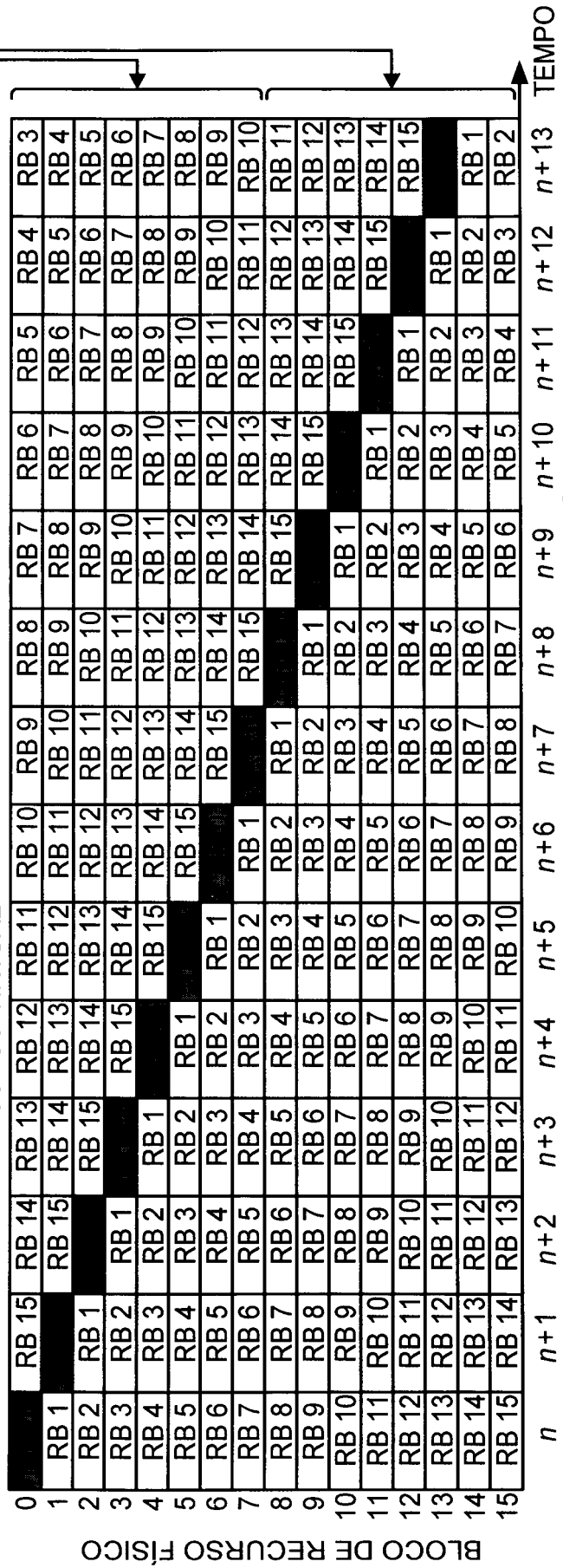


FIG. 7

INTERVALO DE TEMPO



FSS = PROGRAMAÇÃO SELETIVA DE FREQUÊNCIA  
 FDS = PROGRAMAÇÃO POR DIVERSIDADE DE FREQUÊNCIA

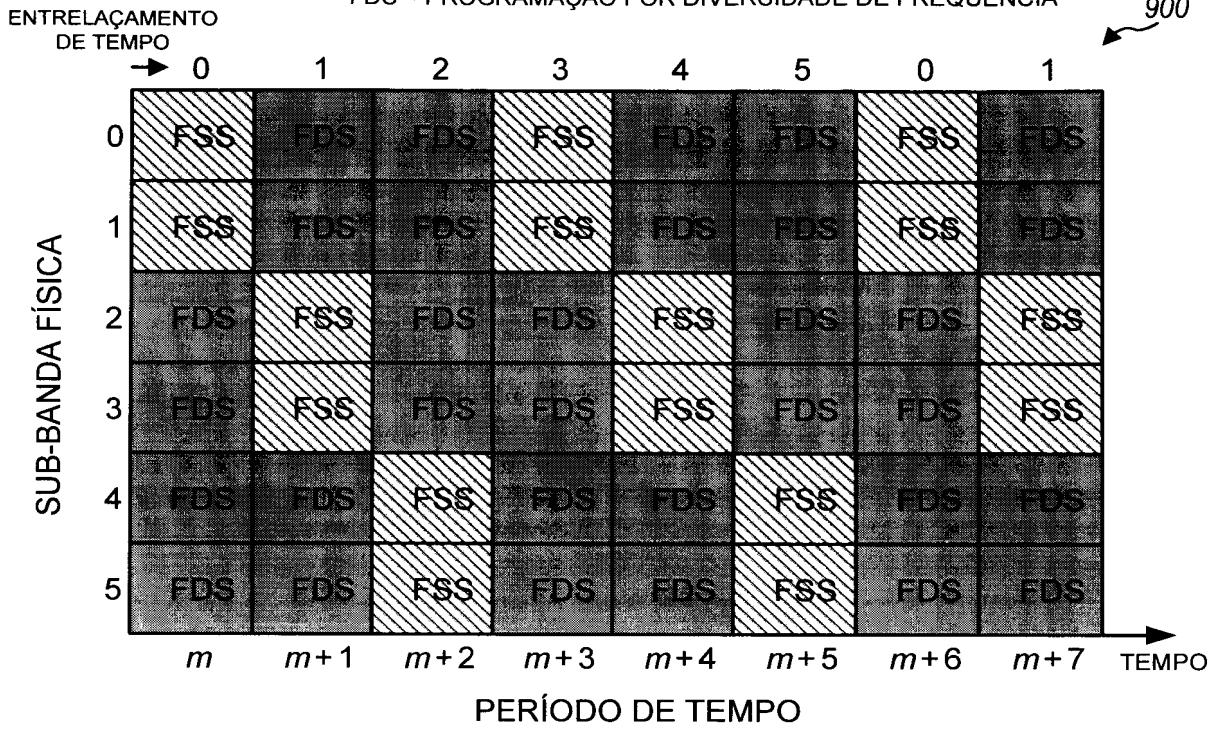


FIG. 9A

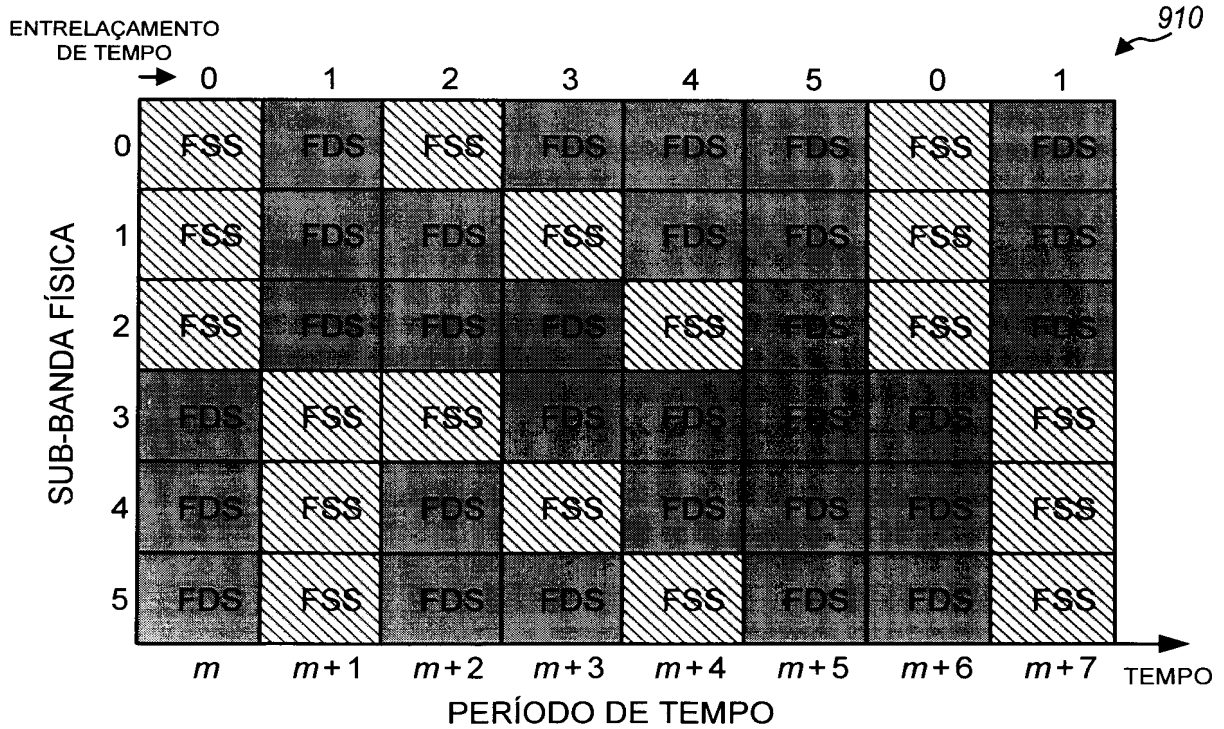
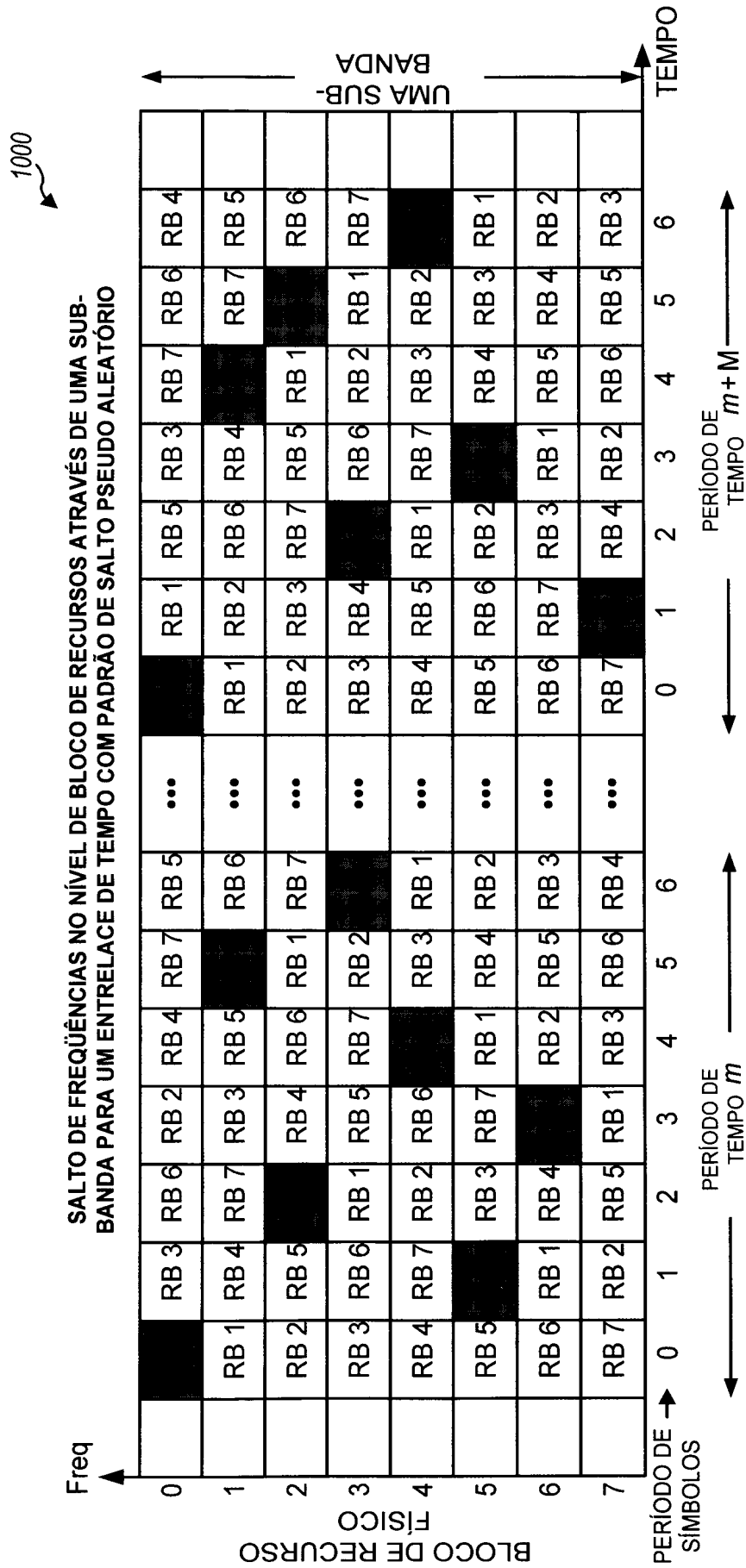


FIG. 9B



**FIG. 10**

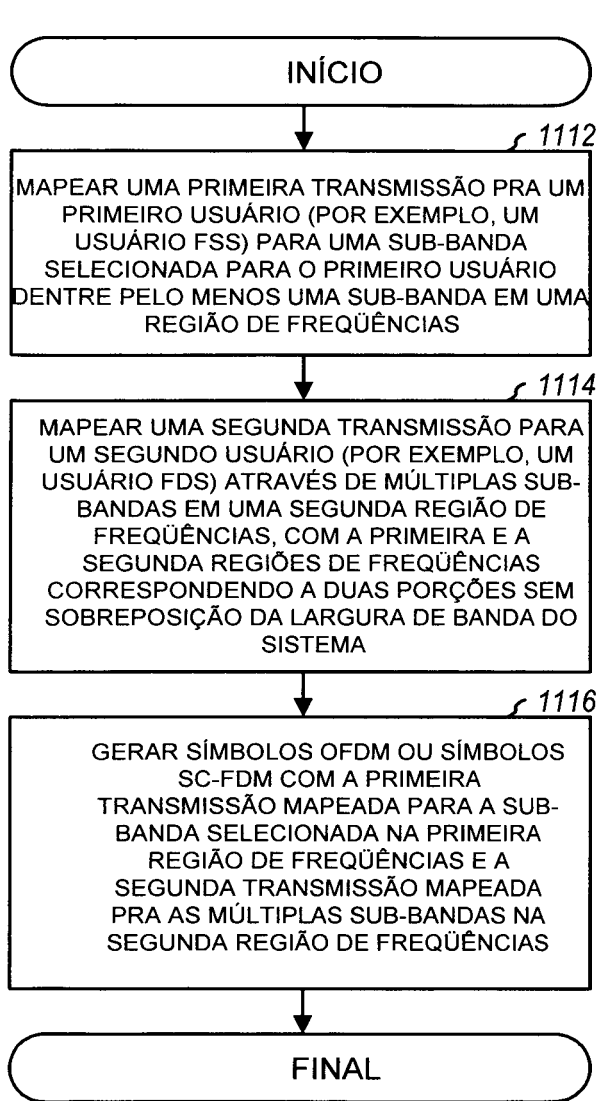


FIG. 11

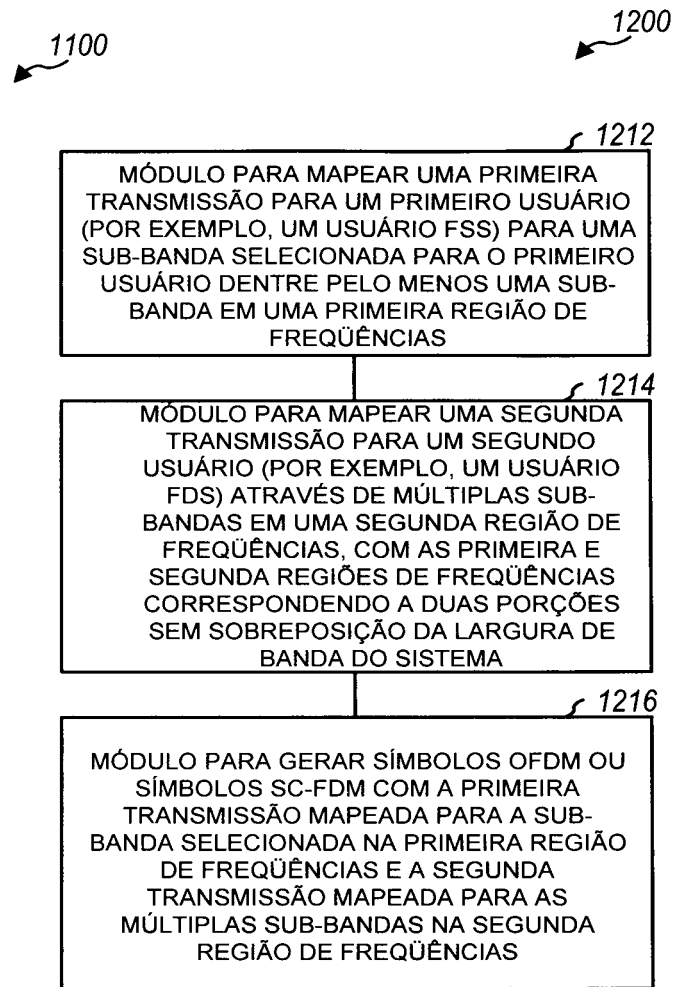


FIG. 12

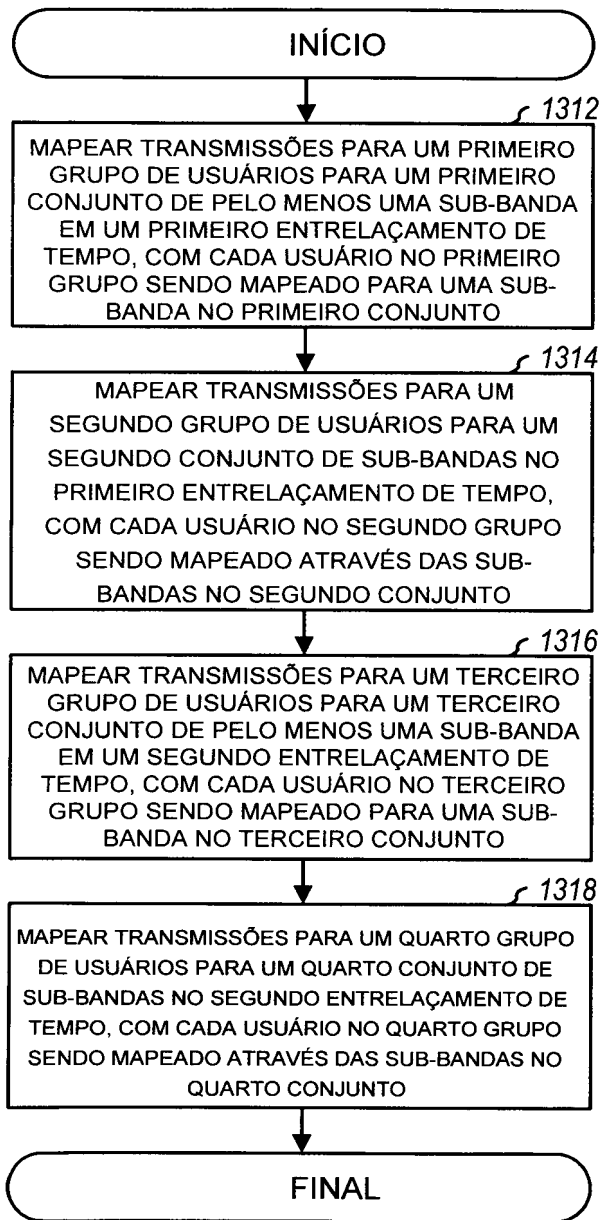


FIG. 13

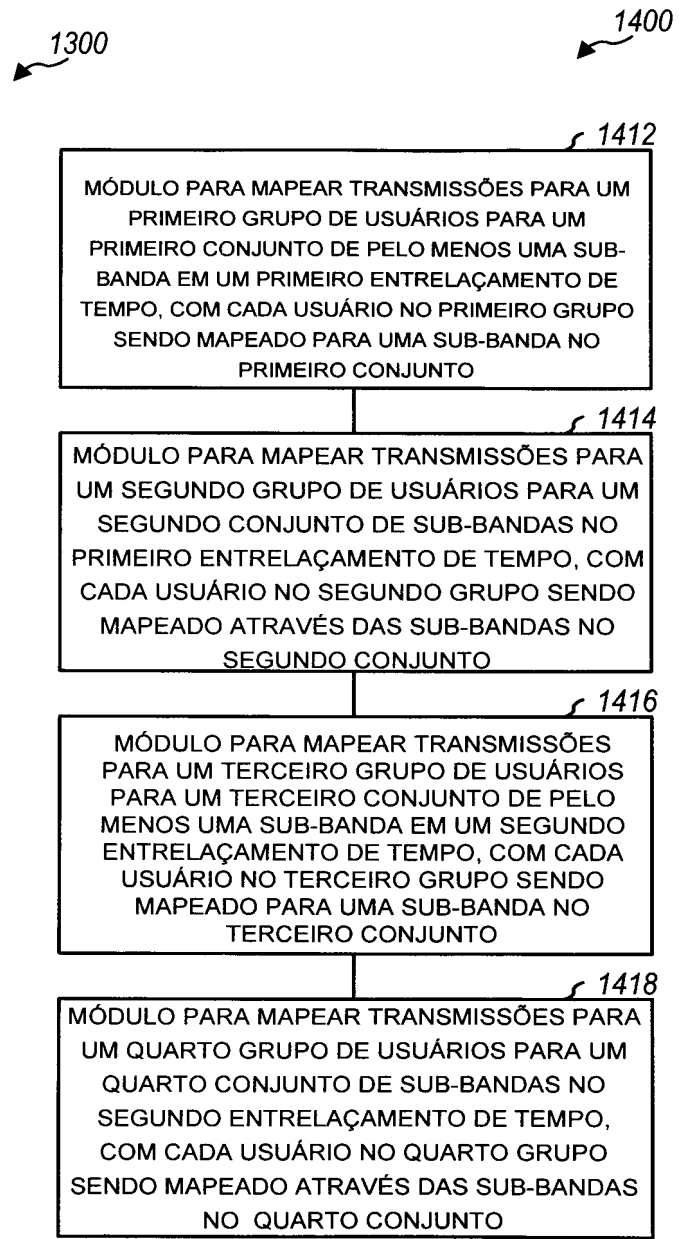
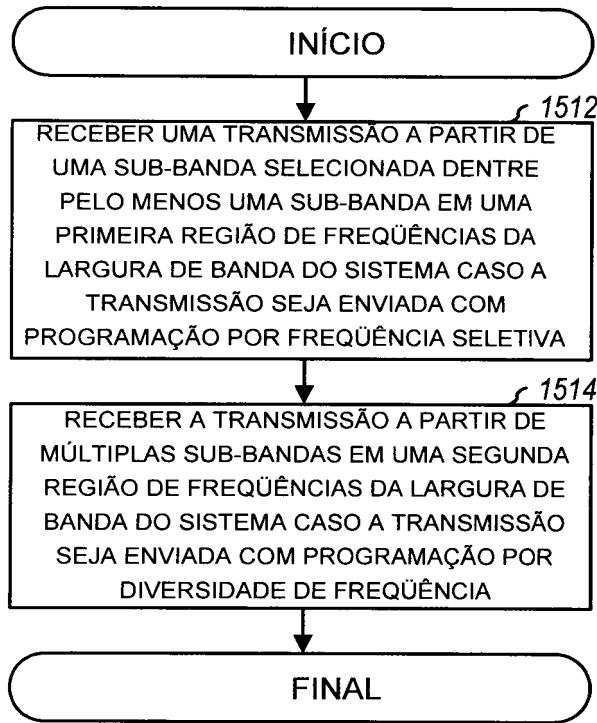
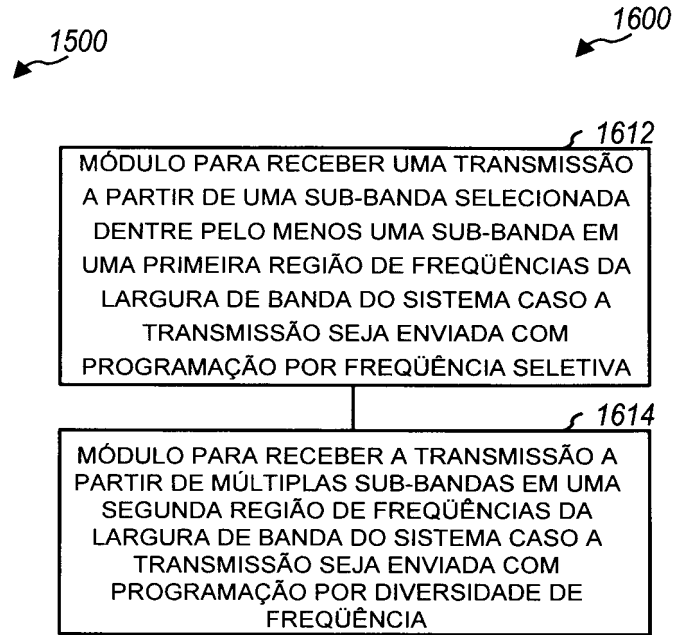


FIG. 14



**FIG. 15**



**FIG. 16**

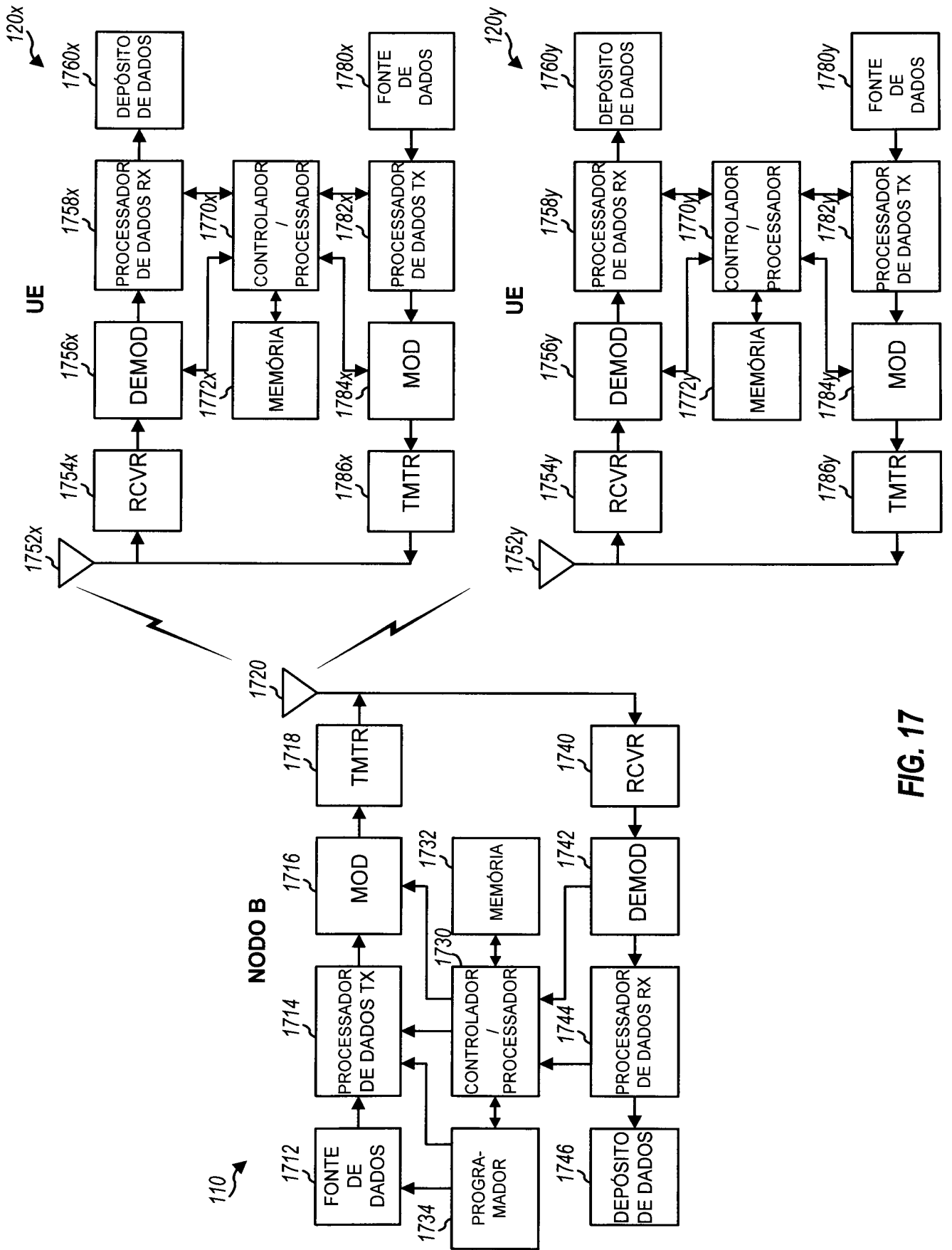


FIG. 17

RESUMO

**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA TRANSMISSÕES SELETIVAS POR  
FREQUÊNCIA E POR DIVERSIDADE DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE  
COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

5                   São descritas técnicas para dar suporte eficiente  
para programação por frequência seletiva (FSS) e  
programação por diversidade de frequência (FDS). Em um  
esquema, uma primeira transmissão para um usuário de FSS  
10 pode ser mapeada em uma sub-banda selecionada para tal  
usuário dentre pelo menos uma sub-banda em uma primeira  
região de frequências da largura de banda do sistema. A  
primeira transmissão pode ser mapeada em uma porção fixa ou  
em diferentes porções da sub-banda selecionada em  
diferentes intervalos de tempo. Uma segunda transmissão  
15 para um usuário de FDS pode ser mapeada em múltiplas sub-  
bandas em uma segunda região de frequências da largura de  
banda do sistema. A segunda transmissão pode ser mapeada em  
diferentes sub-bandas, ou diferentes blocos de recursos, na  
segunda região de frequências em diferentes intervalos de  
20 tempo. Cada intervalo de tempo pode corresponder a um  
período de símbolos, uma partição, um sub-quadro, etc. O  
salto entre frequências pode ser efetuado com base em um  
padrão de salto fixo ou em um padrão de salto pseudo-  
aleatório.