



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

(11) PI 0117230-1 B1



(22) Data do Depósito: 27/07/2001

(45) Data de Concessão: 25/10/2016

**(54) Título:** MÉTODO E PONTO DE ACESSO PARA PRIORIZAR A TRANSMISSÃO DE PACOTES DE VOZ E DADOS EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

**(51) Int.Cl.:** H04L 12/58; H04W 88/10; H04W 40/00; H04W 88/08

**(30) Prioridade Unionista:** 27/07/2000 US 09/627,092

**(73) Titular(es):** SYMBOL TECHNOLOGIES, INC

**(72) Inventor(es):** ROBERT E. BEACH, Vice-Presidente, JASON T. HARRIS, Diretor(a) De Engenharia, RICHARD C. MONTGOMERY, Engenheiro(a), WANDA SEALANDER, Diretor(a) De Engenharia

"MÉTODO E PONTO DE ACESSO PARA PRIORIZAR A TRANSMISSÃO DE PACOTES DE VOZ E DADOS EM SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES SEM FIO"

"Dividido do PI0107091-6, depositado em 27/03/2002".

#### Histórico da invenção

[0001] A presente invenção se relaciona a redes de área local sem-fio ("LANs") e, mais particularmente, a redes de área local que conduzem tráfego misto de voz e dados.

[0002] LANs sem-fio tipicamente são usadas em aplicações que envolvem computadores móveis, em aplicações onde instalações a cabo não são factíveis, etc. Tais aplicações incluem monitoramento de inventário em almoxarifados, pontos portáteis de venda, expedição e recebimento, monitoramento de pacotes, etc.

[0003] O padrão de comunicação IEEE 802.11 tem sido usado por alguns fornecedores para prover interoperabilidade entre equipamentos LAN sem-fio. O padrão 802.11 especifica um protocolo no qual a informação é transmitida em pacotes. O padrão especifica aspectos como tamanho de pacote, informação de conteúdo de pacote, taxas de dados, visitação (roaming), etc.. O tipo primário de informação inicialmente transmitida em sistemas projetados de acordo com padrão 802.11 se tratava de informações, tal como informações de códigos de barra, informações de pontos de venda, informações para monitoramento de pacotes, etc.. Em tais sistemas conhecidos, diversos terminais remotos podem fazer comunicação com um único ponto de acesso para receber e transmitir informações, tal como informações para código de barras, informações de ponto de venda, informações para monitoramento de pacotes, etc.. O padrão da forma publicada especifica um meio de comunicação que é compartilhado por transmissores (ou seja,

um ponto de acesso e um ou mais terminais remotos).

[0004] O padrão adicionalmente especifica que o tamanho do pacote pode variar. Um terminal remoto tendo um pacote relativamente grande pode precisar ocupar o meio de comunicação compartilhado por um período mais longo que um terminal remoto tendo um pacote relativamente pequeno. Até recentemente, atrasos em pacotes de comunicação têm sido tipicamente não-críticos em prover comunicação, pelo menos parcialmente, em virtude do tipo de informação que estava sendo transmitido em tais sistemas. Informações tais como informações de código de barra, informações de monitoramento de pacote, etc., tipicamente permanecem válidas até ocorrer um próximo evento incremental (por exemplo, até informação para código de barra ser alterada, até o pacote ser monitorado até um ponto subsequente na rota, etc.). Adicionalmente, tais informações geralmente não afetam comunicação no sistema se a entrega for feita com algum atraso.

[0005] Em alguns sistemas conhecidos, os pacotes são simplesmente transmitidos na ordem em que foram recebidos para transmissão. Nestes sistemas conhecidos, um pacote que é transmitido sem ser apropriadamente reconhecido pelo pretendido recipiente deverá ser repetido um predeterminado número de vezes, enquanto se atrasa a transmissão dos pacotes remanescentes. Somente depois de retransmitir um pacote um predeterminado número de vezes sem receber o apropriado reconhecimento, que o transmissor poderá proceder à transmissão dos pacotes remanescentes.

[0006] A demanda de tráfego misto de voz e dados em sistemas LAN sem-fio tem sido aumentada ao longo dos últimos

anos. Correntemente, o padrão 802.11 não provê especificações para prover comunicação de voz. Informações provendo comunicações de voz são muitas vezes mais critica que outras informações, tais como informações para código de barra, informações para monitoramento de pacotes, etc.. Comunicação para prover comunicação de voz pode requerer um volume maior de informações a ser conduzido pelo sistema que quando o sistema estiver provendo comunicação para informações que têm sido conduzidas por LANs sem-fio. Ademais, a qualidade de comunicação de voz depende de taxa na qual a informação é transmitida. Em comunicação de dados, por exemplo, em uma comunicação para monitoramento de pacotes, a taxa na qual a informação é transmitida não é critica em virtude de a qualidade de tais comunicações não ser tipicamente um fator para avaliar a efetividade de tais comunicações.

[0007] Algumas LANs sem-fio conhecidas, conduzem sinais de voz como parte do tráfego de comunicação, mas tais sistemas são deficientes em efetivamente atender tais complexas demandas de comunicação, como discutido acima. Ademais, pode haver uma necessidade de atender tais demandas com sistemas existentes sem um aumento substancial na complexidade do sistema, e também na estrutura, no projeto, nos custos, etc..

#### Sumário da invenção

[0008] De acordo com os princípios da presente invenção, aqui se provê um transmissor e uma rede de comunicação de dados e voz de tráfego misto. A rede de comunicação pode ser uma rede de área local sem-fio usando comunicação com base em pacotes. A rede de comunicação pode incluir pelo menos um ponto de acesso que recebe voz e outras comunicações para transmissão para terminais que são associados a pontos de

acesso.

[0009] Para administrar a transmissão de pacotes, um transmissor pode priorizar pacotes. A priorização pode ser com base no momento em que cada pacote tiver sido recebido, se o pacote contém comunicações de voz, se o pacote contém comunicação para administração de rede, se o pacote contém comunicação de dados (ou seja, comunicação que são diferentes de administração de voz ou rede), se o pacote está direcionado para uma unidade com capacidade de voz, se o pacote foi transmitido usando um particular protocolo de comunicação, etc.

[0010] Um transmissor, tal como um ponto de acesso, pode priorizar pacotes para transmitir com base em para qual terminal receptor os pacotes foram endereçados. Os pacotes podem ser separados em filas, sendo que cada fila armazena os pacotes que foram recebidos para transmissão a um determinado terminal. Os pacotes poderão ser adicionalmente priorizados dentro de cada fila.

[0011] Os pacotes priorizados poderão ser transmitidos em seqüência o que permite uma oportunidade eqüitativa de cada terminal receber o mesmo número de pacotes. Por exemplo, os pacotes poderão ser transmitidos em ciclos. Em cada ciclo, o pacote de prioridade mais alta para cada terminal poderá ser transmitido (isto é, em uma maneira de um pacote por ciclo por terminal). Em cada ciclo, um número igual de pacotes poderá ser transmitido a cada terminal (ou seja, um por pacote).

[0012] Para cada pacote transmitido, um reconhecimento (isto é, um pacote de reconhecimento) a partir de um terminal recipiente poderá ser requerido antes de o transmissor

descartar o pacote transmitido ou passar a transmitir o pacote subsequente para aquele terminal. Um transmissor pode repetidamente transmitir um pacote até seu reconhecimento ou até se alcançar um número limite de tentativas (isto é, o número total de vezes em que um pacote deverá ser transmitido). O número limite de tentativas poderá ser determinado com base em se o pacote que estiver sendo transmitido é para comunicação de voz. O limite de tentativas para comunicação de voz pode ser menor que de demais comunicações. Em redes de comunicação fazendo comunicação por espectro de difusão de salto de freqüência, um pacote pode ser retransmitido quando o número de vezes em que o pacote é transmitido alcance um limite de tentativa inicial. Quando se alcançar o limite de tentativas inicial sem haver sido recebido reconhecimento, a retransmissão deverá ser descontinuada até depois de salto de freqüência em modulação. A seguir, as transmissões poderão ser reiniciadas até um reconhecimento ser recebido ou até o limite total de tentativas ser alcançado. Ambos os limites de tentativa, inicial e total, podem variar com base em se o pacote que estiver sendo retransmitido é para comunicação de voz. Novos pacotes que são recebidos e priorizados podem receber uma prioridade mais alta que um pacote não reconhecido.

[0013] Novos pacotes que são recebidos e priorizados podem receber uma prioridade mais alta que pacotes anteriores não reconhecidos. A retransmissão de um pacote não reconhecido poderá ser sobreposta quando um pacote de prioridade mais alta que o pacote que estiver sendo retransmitido for recebido. Um transmissor pode transmitir um pacote recém-recebido para um determinado terminal em detrimento de outros

pacotes que foram recebidos anteriormente para aquele mesmo terminal, quando o pacote recém-recebido receber uma prioridade mais alta que os demais pacotes. Um pacote não reconhecido então poderá ser retransmitido em ciclos posteriores.

#### Descrição Resumida dos Desenhos

[0014] Aspectos adicionais da presente invenção, a natureza e várias vantagens da mesma serão mais aparentes a partir da descrição em detalhes que se segue, em conexão com os desenhos em anexo, onde os mesmos números de referência se referem às mesmas partes, e nos quais:

[0015] A figura 1 é um diagrama de uma rede ilustrativa de comunicação que inclui uma rede ilustrativa de área local sem-fio, de acordo com a presente invenção;

[0016] A figura 2a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas no tráfego de pacotes de administração para uso em um transmissor, de acordo com a presente invenção;

[0017] A figura 2b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 2a, de acordo com a presente invenção;

[0018] A figura 3a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em transmitir pacotes, de acordo com a presente invenção;

[0019] A figura 3b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 3a, de acordo com a presente invenção;

[0020] A figura 4a é um fluxograma das etapas ilustrativas envolvidas em administrar tráfego de pacotes com base em se os pacotes são para comunicação de voz, de acordo com a presente invenção;

[0021] A figura 4b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 4a, de acordo com a presente invenção;

[0022] A figura 5a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em administrar tráfego de pacotes, com base em se estes pacotes são para administração de rede, de acordo com a presente invenção;

[0023] A figura 5b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 5a, de acordo com a presente invenção;

[0024] A figura 6a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em administrar tráfego de pacotes com diversos níveis de prioridade, de acordo com a presente invenção;

[0025] A figura 6b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 6a, de acordo com a presente invenção;

[0026] A figura 7a é um fluxograma de etapas ilustrativas que estão envolvidas em administrar tráfego de pacotes com base em quais terminais têm capacidade de voz, de acordo com a presente invenção;

[0027] A figura 7b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 7a, de acordo com a presente invenção;

[0028] A figura 8a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em administrar tráfego com base em determinar quais terminais têm capacidade de voz, de acordo com a presente invenção;

[0029] A figura 8b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 8a, de acordo com a presente invenção;

[0030] A figura 9a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em usar janelas de contenção variáveis, de acordo com a presente invenção;

[0031] A figura 9b é um diagrama de durações ilustrativas para janelas de contenção, de acordo com a presente invenção;

[0032] A figura 10a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em transmitir pacotes, de acordo com a presente invenção;

[0033] A figura 10b é um fluxograma de comunicações ilustrativas com base em pacotes que se baseiam nas etapas ilustrativas da figura 10a, de acordo com a presente invenção;

[0034] A figura 11a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em comunicações com base em pacotes usando salto de freqüência, de acordo com a presente invenção;

[0035] A figura 11b é um fluxograma de comunicações com base em pacotes ilustrativos com base nas etapas ilustrativas da figura 11a, de acordo com a presente invenção;

[0036] A figura 12a é um fluxograma de etapas ilustrativas envolvidas em incrementalmente transmitir pacotes, de acordo com a presente invenção; e

[0037] A figura 12b é um diagrama de filas ilustrativas que podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 12a, de acordo com a presente invenção.

#### Descrição das Configurações Preferidas

[0038] A presente invenção melhora comunicações de voz em tráfego misto para redes de área local sem-fio ("LANS") substancialmente atendendo demandas de comunicação acima mencionadas. Pacotes que devem ser transmitidos em uma LAN sem-fio por um meio de comunicação semi-duplex são

transmitidos em ordem de prioridade. A prioridade deve ser determinada com base pelo menos em se um particular pacote é para comunicação de voz. Uma técnica para determinar se um pacote é para comunicação de voz é determinar se o referido recipiente do pacote foi identificado como tendo capacidade de voz e adicionalmente determinar se o pacote foi recebido para transmissão usando um particular protocolo de comunicação (ou seja, um protocolo tipicamente usado em comunicação de voz). Outras técnicas para priorizar pacotes para transmissão e para determinar quais pacotes são para comunicação de voz serão discutidas adiante.

[0039] Dar alta prioridade à comunicação de voz pode bloquear a transmissão de outros pacotes de comunicação que não são de voz. O bloqueio pode ser substancialmente evitado provendo uma distribuição eqüitativa de pacotes. Os pacotes podem ser distribuídos eqüitativamente transmitindo pacotes em ciclos, onde em cada ciclo se transmite um pacote (ou seja, o pacote de prioridade mais alta) para cada recipiente (ou seja, um terminal remoto). No caso de um pacote que é transmitido sem ser reconhecido por seu pretendido recipiente, o pacote poderá ser retransmitido no próximo ciclo de transmissão, exceto quando outro pacote de prioridade mais alta tiver sido recentemente recebido para transmissão para o mesmo terminal. O pacote recentemente recebido de prioridade mais alta será transmitido antes de o pacote não reconhecido voltar a ser transmitido. O número de vezes em que um pacote pode ser retransmitido será determinado com base em se o pacote é para comunicação de voz. A prioridade também pode ser dada a uma comunicação de voz usando técnicas a serem discutidas adiante que

proporcionam um maior acesso ao meio de comunicação para transmissores que estejam prestes a transmitir pacotes são para comunicação de voz.

[0040] Com referência, à figura 1, uma rede de área local sem-fio (LAN) 20 pode incluir uma pluralidade de células 22. Para efeito de brevidade e clareza, a LAN sem-fio 20 é ilustrada e discutida primariamente no contexto de uma LAN tendo uma célula 22. A célula 22 pode incluir um ponto de acesso 24 (algumas vezes denominada ponte local sem-fio). A célula 22 pode incluir terminais remotos 26. Cada terminal 26 pode ser um terminal móvel, portátil ou fixo. Cada terminal 26 pode ser uma estação de trabalho de mesa, portátil "notebook", computador palm-top ou hand-held, computador de caneta, assistente digital pessoal, escaner hand-held, coletor de dados, impressora hand-held, etc.. Cada terminal 26 pode incluir recursos de interface de rede sem-fio que são configurados para prover comunicação de rádio em duas vias ou de sinal infravermelho. Tais recursos podem incluir um cartão de interface (ou modem externo), um software, e uma antena. Outros recursos adequados também poderão ser usados, mas para efeito de clareza e brevidade os recursos de interface de rede sem-fio serão discutidos primariamente no contexto de um cartão de interface, um software e uma antena. O cartão de interface pode ser configurado para usar uma interface de barramento de computador PC (por exemplo, ISA, PCMCIA, etc.), ou uma porta de computador PC (por exemplo, RS232, RS422, etc.) para prover um acesso conveniente ao equipamento de terminal.

[0041] O sistema de operação de rede pode ser implementado em cada terminal 26. Em cada terminal 26, o cartão de

interface pode ser acoplado à aplicação de sistema operacional de rede usando software. O cartão de interface para cada terminal remoto 26 pode ser uma interface de comunicação de rede. O cartão de interface de rede para cada terminal 26 é tipicamente implementado para usar um protocolo de acesso com sensor mensageiro ("carrier sense") e modular sinais de comunicações com uma seqüência de difusão.

[0042] O ponto de acesso 24 pode ser uma interface para comunicação entre rede sem-fio 20 e uma rede cabeada. O ponto de acesso 24 pode ser configurado para prover uma passagem entre terminais 26 que estão na célula 22 e entre uma rede cabeada e terminais 26. O ponto de acesso 24 pode incluir um recurso ou vários recursos (ou seja, software, hardware ou uma combinação dos mesmos) que são configurados para conectar o ponto de acesso a uma rede cabeada (ou seja, uma rede ETHERNET, uma rede token-ring etc.). O ponto de acesso 24 é tipicamente configurado para converter sinais entre meios de comunicação cabeados e sem-fio. A conversão pode permitir que o ponto de acesso passe informações de comunicação entre a rede sem-fio e os terminais remotos sem-fio 26.

[0043] Os pontos de acesso são tipicamente provados com suficientes processadores, hardwares, softwares, etc. para operar em conformidade com IEEE 802.11 (ou seja, para prover roaming 802.11, taxas de dado IEEE 802.11, etc.) e prover aspectos adicionais que são desenvolvidos pelo fornecedor. O ponto de acesso 24 pode ser implementado usando um microcomputador (computador PC compatível IBM), um servidor, ou uma estação de trabalho com sistema operacional apropriado, recursos de interface de rede sem-fio, recursos de interface de rede cabeada, aplicações de sistema

operacional de rede etc..

[0044] O ponto de acesso 24 e os terminais remotos 26 podem ser configurados para se comunicar usando técnicas de modulação de espectro de difusão (ou seja, modulação de espectro de difusão de seqüência direta, modulação de espectro de difusão de salto de freqüência, etc.).

[0045] O padrão IEE 802.11 especifica o formato e o conteúdo de pacotes de comunicação. Os pacotes de comunicação que também podem ser chamados de quadros podem ser de tamanho variável, sendo que o tamanho de cada pacote é identificado na informação de cabeçalho de pacote. Em algumas configurações, o corpo de cada pacote pode variar de 0 a 2312 octetos.

[0046] Em operação, inicialmente um dos terminais 26 é energizado, este terminal 26 pode buscar a célula de junção 22 por meio de associação com o ponto de acesso 24. O terminal remoto 26 pode se tornar associado ao ponto de acesso 24 depois de comunicação preliminar entre o ponto de acesso 24 e o terminal 26. Uma pluralidade de terminais 26 pode ser associada a cada ponto de acesso 24. Cada terminal 26 pode ter diferentes capacidades e requisitos de comunicação. O ponto de acesso 24 pode administrar tráfego de comunicação entre os terminais 26 e a rede cabeada. O ponto de acesso 24 pode administrar um tráfego de comunicação controlando quando os pacotes devem ser transmitidos a cada terminal remoto 26 na célula 22. O tráfego de comunicação na célula 22 pode incluir pacotes de dados (ou seja, sinais que conduzem pacotes para prover comunicação de dados), pacotes de voz (ou seja, sinais que conduzem pacotes para prover comunicação de voz), pacotes em tempo real (ou seja, sinais

que conduzem pacotes para prover comunicação em tempo real, tal como comunicação multimídia ou de voz), pacote de administração (ou seja, sinais que conduzem pacotes para prover comunicação para administração de rede), etc..

[0047] A rede cabeada que é acoplada ao ponto de acesso 24 pode incluir um equipamento 23 que é configurado para implementar a rede cabeada. A rede cabeada pode ser acoplada a uma rede externa (ou seja, PBX, PSTN, Internet, etc.).

[0048] O ponto de acesso 24 pode administrar tráfego de comunicação priorizando pacotes que devem ser transmitidos para os terminais remotos 26 associados ao ponto de acesso 24. As etapas ilustrativas envolvidas em administrar tráfego de comunicação para uso em pontos de acesso, tal como o ponto de acesso 24 da figura 1, estão mostradas na figura 2a. Na etapa 40, um ponto de acesso pode receber sinais conduzindo pacotes para serem transmitidos para terminais remotos (ou seja, pacotes que são endereçados para os terminais individuais 26 na célula 22 da figura 1). Na etapa 42, o ponto de acesso pode priorizar os pacotes recebidos para transmissão. Um ponto de acesso pode priorizar os pacotes recebidos para determinar a qual terminal remoto deverá ser transmitido o próximo pacote e determinar qual dos pacotes será o próximo pacote a ser transmitido para este terminal remoto. A priorização pode ser realizada em intervalos à medida que os pacotes são recebidos no ponto de acesso. Por exemplo, a priorização pode ser realizada em intervalos periódicos regulares. Cada pacote pode ser priorizado com base no momento em que o mesmo é recebido, no conteúdo de pacote, na informação de endereço do pacote, no protocolo de mensagem, na eqüidade de cada terminal, etc.

[0049] Para efeito de clareza, a administração do tráfego de comunicação de pacote será primariamente discutida no contexto das filas. Técnicas diferentes de usar filas poderão ser usadas para administrar tráfego de comunicação de pacote. As filas ilustrativas 44, 46, 48, 50, 52 da figura 2b podem ser providas com base nas etapas ilustrativas da figura 2a. A fila 44 inclui pacotes ilustrativos na ordem em que foram recebidos no ponto de acesso. Os pacotes em fila 44 podem ter sido recebidos a partir de terminais remotos associados ao ponto de acesso ou a partir de uma rede cabeada. Os pacotes em fila 44 são pacotes que são direcionados a quatro terminais T1, T2, T3, e T4. As filas 46, 48, 50, e 52 podem incluir pacotes a partir da fila 44 quando os pacotes forem priorizados por ponto de acesso. Cada uma das respectivas filas 46, 48, 50, e 52 é uma fila associada ao respectivo terminal T1, T2, T3, e T4. Dentro de cada fila 46, 48, 50, e 52, os pacotes podem ser priorizados com base no momento em que os pacotes foram recebidos.

[0050] Cada pacote ilustrado na fila 44 tem um endereço de terminal e um número de pacote. O número de pacote é usado aqui com propósitos meramente ilustrativos para mostrar a ordem na qual os pacotes foram recebidos no ponto de acesso. Nas filas 46, 48, 50, e 52 os pacotes com números de pacote mais baixos têm uma prioridade de transmissão mais alta pelo fato de terem sido recebidos anteriormente.

[0051] Os pacotes podem ser transmitidos com base na prioridade. As etapas ilustrativas envolvidas em transmitir pacotes estão mostradas na figura 3a. Na etapa 54, um ponto de acesso pode priorizar pacotes para transmissão. Na etapa 56, os pacotes priorizados podem ser distribuídos

transmitindo os pacotes com base na prioridade, com base na eqüidade, com base na eqüidade e prioridade, com base na eqüidade por terminal, com base em um pacote por seqüência de transmissão de terminal etc. Se desejado, a eqüidade poderá ser determinada como parte da etapa 54 quando o ponto de acesso priorizar pacotes.

[0052] As filas ilustrativas 58, 60, 62, 64, e 66 da figura 3b podem ser providas com base nas etapas ilustrativas da figura 3a. Cada uma das filas 58, 60, 62, e 64 pode ser associada ao respectivo terminal (T1, T2, T3, e T4). Os pacotes podem ter sido recebidos no ponto de acesso para transmissão para os terminais (T1, T2, T3, e T4). Em cada fila, os pacotes podem ter sido priorizados com base no momento da recepção. Para se conseguir eqüidade, o ponto de acesso pode transmitir pacotes em ciclos. Em cada ciclo, o ponto de acesso pode transmitir o mesmo número de pacotes (ou seja, um pacote) a cada terminal.

[0053] A fila 66 inclui os pacotes a partir das filas 58, 60, 62, e 64, em uma seqüência na qual os pacotes deverão ser transmitidos. A seqüência pode ser dividida em ciclos, sendo que cada ciclo inclui um pacote por terminal. Como mostrado, os primeiro e segundo ciclos têm cada um deles quatro pacotes, um para cada terminal que é associado ao ponto de acesso. O terceiro ciclo inclui três pacotes pelo fato de não haver mais nenhum pacote pendente a ser transmitido a T3 na fila 62 depois de os primeiros dois ciclos terem sido transmitidos com sucesso.

[0054] Um ponto de acesso pode selecionar e transmitir pacotes para cada terminal em cada ciclo na ordem em que os pacotes para este terminal foram recebidos no ponto de

acesso. Continuando fazendo referência à figura 3b, no primeiro ciclo, o ponto de acesso transmite pacotes números 2, 3, 6, e 1 que são cada um deles o primeiro pacote nas filas 58, 60, 62, e 64, respectivamente. No segundo ciclo o ponto de acesso transmite os pacotes números 4, 8, 7, e 5 que são cada um deles o pacote subseqüente a ser recebido em cada terminal T1, T2, T3, e T4, respectivamente. Em cada ciclo, um pacote de cada fila é transmitido sem haver competição entre as filas por uma posição no ciclo.

[0055] Os pacotes ilustrativos na figura 3b (e nas outras figuras) se tratam de pacotes de tamanho variável. Os pacotes são ilustrados como pacotes de comprimento fixo para simplificar as figuras.

[0056] O ponto de acesso pode priorizar pacotes com base nos pacotes são para comunicação de voz. As etapas ilustrativas envolvidas em priorizar pacotes com base nos pacotes são para comunicação de voz estão mostradas na figura 4a. Na etapa 68, um ponto de acesso pode determinar quais dos pacotes a serem transmitidos se tratam de pacotes de comunicação de voz.

[0057] Os pacotes são para comunicação de voz podem ser pacotes que conduzem comunicação de voz digitalizada. Como discutido acima, comunicação de voz tipicamente tem requisitos de transmissão mais restritos que as demais comunicações, tais como dados de inventário, informações ponto de venda, etc. O ponto de acesso pode determinar qual pacote é para voz com base em um campo de mensagem no pacote, com base no fato de o pacote ser endereçado a um terminal com capacidade de voz, com base no protocolo de mensagem (que será discutido adiante) etc.. Na etapa 70, os pacotes podem

ser priorizados com base em determinar quais pacotes são para voz. Os pacotes para comunicação de voz podem ser priorizados em relação aos demais pacotes.

[0058] As filas ilustrativas 72, 74, e 76 da figura 4b podem ser providas com base nas etapas ilustrativas da figura 4a. A fila 72 pode incluir pacotes que foram recebidos no ponto de acesso para transmissão para os terminais T1 e T2. A fila 72 inclui pacotes que a serem transmitidos para prover comunicação de voz (pacotes números 1, 4, e 6). Os pacotes que são para comunicação de voz são priorizados em relação aos demais pacotes nas filas 74, e 76 de modo que estes pacotes de voz são transmitidos antes dos demais pacotes. A fila 74 para o terminal T1 inclui pacote de voz número 6 que é priorizado em relação aos pacotes números 3 e 5 que foram recebidos antes do pacote número 6. A fila 76 para o terminal T2 inclui pacotes de voz números 1 e 4 que são priorizados em relação aos pacotes números 2 e 7 que são para outros tipos de comunicação. Dentro de cada fila, os pacotes de voz são priorizados para serem transmitidos antes dos demais pacotes. Todos os pacotes em uma fila serão a seguir priorizados para transmissão com base no momento em que cada pacote foi recebido no ponto de acesso.

[0059] Um ponto de acesso pode priorizar pacotes com base nos requisitos de administração de rede. As etapas ilustrativas envolvidas em priorizar pacotes com base nos requisitos de administração de rede estão mostradas na figura 5a. Na etapa 78, o ponto de acesso pode determinar quais dos pacotes devem ser transmitidos para administrar operações de rede. Os pacotes são determinados de administração de rede com base em um campo de mensagem, comprimento de mensagem,

etc.. Na etapa 80, os pacotes podem ser priorizados com base em quais pacotes são para administração de rede.

[0060] As filas ilustrativas 82, 84, e 86 da figura 5b podem ser providas com base nas etapas ilustrativas da figura 5a. A fila 82 dos pacotes recebidos pode incluir pacotes números 1, 4, e 6 que devem ser transmitidos para prover administração de rede. Os pacotes de administração podem ser priorizados em relação aos demais pacotes para proteger a integridade das operações de rede. As filas 84 e 86 podem ser respectivamente implementadas para os terminais T1 e T2. Os pacotes de administração números 1 e 4 são priorizados (isto é, posicionados no topo da fila) em relação aos demais pacotes na fila 84 para T1 e o pacote de administração número 6 é priorizado em relação aos demais pacotes na fila 86 para T2. Os pacotes de prioridade mais alta em cada fila devem ser transmitidos antes dos pacotes de prioridade mais baixa.

[0061] Em uma rede de área local sem-fio, um tráfego de pacote pode ser administrado usando diferentes níveis de prioridade. As etapas ilustrativas envolvidas em priorizar pacotes com diferentes prioridades estão mostradas na figura 6a. Na etapa 88, um ponto de acesso pode determinar qual pacote é para prover voz, administração de rede ou outro tipo de comunicação. Na etapa 90, os pacotes que são para administrar operações de rede recebem uma prioridade mais alta. Na etapa 92, os pacotes que são para comunicação de voz recebem uma segunda prioridade. Na etapa 94, os pacotes que são para outros tipos de comunicação recebem uma terceira prioridade.

[0062] As filas ilustrativas 96, 98, 100, e 102 podem ser providas com base nas etapas ilustrativas da figura 6b.

A fila 96 pode incluir pacotes recebidos que incluem voz, administração e outros pacotes de comunicação a serem respectivamente transmitidos para os terminais T1, T2, e T3. As filas 98, 100, e 102 podem ser implementadas para os terminais T1, T2, e T3, respectivamente. Nas filas 98, 100 e 102, os pacotes de administração recebem uma prioridade mais alta (isto é, recebem prioridade mais alta que pacotes de voz e demais pacotes de comunicação), os pacotes de voz recebem uma segunda prioridade e os demais pacotes de comunicação recebem uma terceira prioridade. A prioridade entre pacotes para o mesmo tipo de comunicação pode ser feita com base no momento em que são recebidos. Os pacotes podem ser transmitidos pelo ponto de acesso na ordem de prioridade de pacote para cada terminal remoto.

[0063] Algumas LANs sem-fio usam o modelo de referência "Open System Interconnect" (OSI) de sete camadas desenvolvido pelo "International Standard Organization" (ISO). O OSI especifica um conjunto completo de funções de rede, agrupado em sete camadas. As sete camadas são as seguintes: camada física (camada 1); camada de ligação de dados (camada 2); camada de rede (camada 3); camada de transporte (camada 4); camada de sessão (camada 5); camada de apresentação (camada 6); e camada de aplicação (camada 7). As funções de rede são estruturadas de modo que cada camada OSI seja suportada pela camada abaixo.

[0064] A camada de transporte estabelece e mantém comunicação entre aplicações em diferentes computadores. Protocolos de comunicação, tais como protocolo de transmissão de dados (TCP) e protocolo de datagrama de usuário (UDP), operam na camada de transporte. O TCP provê serviços

orientados à conexão totalmente duplex (isto é, mantém uma conexão de comunicação virtual entre usuários) enquanto UDP provê serviços orientados sem conexão (isto é, provê comunicação entre usuários sem manter conexão aberta). O protocolo de comunicação tipicamente usado na comunicação de voz na camada de rede é a UDP.

[0065] As etapas ilustrativas envolvidas em transmitir pacotes para uso em uma rede de área local sem-fio (ou seja, a rede de área local sem-fio 20 da figura 1) configurada para implementar a camada de transporte OSI, estão mostradas na figura 7a. Na etapa 104, um ponto de acesso pode determinar quais terminais têm capacidade de voz. O ponto de acesso pode determinar quais terminais têm capacidade de voz com base no campo de mensagem no pacote, em endereços pré-designados para terminais com capacidade de voz, etc. Na etapa 106, o ponto de acesso pode receber pacotes para transmissão para os terminais. A etapa 106 pode ser realizada antes, depois, ou durante a etapa 104.

[0066] Na etapa 108, o ponto de acesso pode priorizar pacotes. A priorização poderá ser feita com base em uma pluralidade de fatores. A priorização pode ser feita com base no terminal de destino dos pacotes, com base no protocolo de comunicação do pacote, com base em se o pacote é para administração de rede, e adicionalmente no momento em que o pacote é recebido. Na etapa 110, os pacotes podem ser transmitidos com base na priorização dos pacotes, e com base na eqüidade (ou seja, mantém eqüidade mantendo uma distribuição eqüitativa de pacote entre os terminais remotos).

[0067] As filas ilustrativas 112, 114, 116, 118 e 120 da

figura 7b podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 7a. A fila 112 pode ser uma fila de pacotes recebidos que são posicionados na figura 112 na ordem em que foram recebidos no ponto de acesso. Os terminais T1, T2, e T3 já podem ter sido associados com o ponto de acesso quando os pacotes foram recebidos no ponto de acesso. As filas 114, 116, e 118 podem ser implementadas respectivamente para os terminais T1, T2, e T3, quando os pacotes recebidos forem priorizados. O ponto de acesso pode ter determinado que o terminal T1 se trata de um terminal com capacidade de voz antes de os pacotes na fila 112 terem sido recebidos.

[0068] Os pacotes a serem transmitidos para administrar a rede sem fio podem receber uma prioridade mais alta. A fila 112 inclui dois pacotes de administração, um pacote número 1 direcionado para o terminal T1 (ou seja, endereçado para o terminal T1) e um pacote número 9 direcionado para o terminal T3. A fila 114 para o terminal T1 é implementada para ter pacote número 1 com a prioridade mais alta na fila 114, e a fila 119 para o terminal T3 é implementada para ter pacote número 9 com a prioridade mais alta na fila 119.

[0069] Os pacotes a serem transmitidos para prover comunicação de voz podem receber uma segunda prioridade. Os protocolos de comunicação da camada de transporte OSI operam em pacotes sem determinar se os pacotes são para comunicação de voz. Algumas redes que são implementadas usando camada de transporte OSI usam UDP para prover comunicação de voz. Um ponto de acesso pode determinar quais pacotes são para voz com base no protocolo de comunicação dos pacotes (ou seja, UDP) e com base em se o pacote se direciona a um terminal com capacidade de voz. Os protocolos de comunicação operando na

camada de transporte (TCP e UDP) usam serviços de protocolo de internet (IP) na camada de rede para transmitir mensagens entre um sistema fonte (ou seja, uma rede externa) e um sistema de destino (ou seja, LAN sem-fio 20 da figura 1). Os pacotes IP incluem um campo de protocolo que indica quais protocolos são usados nos pacotes envolvidos na camada de transporte (ou seja UDP, TCP, etc.).

[0070] Pacotes podem ser recebidos em um ponto de acesso a partir de um meio de comunicação semi-duplex (ou seja, um canal de freqüência de rádio) que é compartilhado entre o ponto de acesso e terminais remotos, terminais remotos estes que se comunicam com o ponto de acesso e são recebidos a partir de um outro meio de comunicação no qual uma rede cabeada se comunica com o ponto de acesso. Os pacotes podem ter sido transmitidos para o ponto de acesso usando Protocolo Internet (ou seja, usando formatos de pacote IP) para comunicação em camada de rede e usando UDP, TCP, etc.. (ou seja, usando formatos de pacote UDP) para comunicação na camada de transporte. Por conseguinte, os pacotes que são recebidos no ponto de acesso a partir de terminais remotos já podem se encontrar em conformidade com os requisitos de comunicação para IP e UDP, TCP, etc.. Quando necessário, o ponto de acesso pode configurar pacotes de acordo com padrão 802.11 (ou seja, quando se comunicam dois terminais remotos na LAN sem-fio).

[0071] O ponto de acesso pode ler o campo de protocolo dos pacotes IP recebidos para determinar o protocolo de comunicação de camada de transporte do pacote recebido. Os pacotes a serem operados usando UDP e que são direcionados a um terminal com capacidade de voz podem ser determinados pelo

ponto de acesso para conter comunicação de voz. O ponto de acesso pode ter determinado anteriormente quais terminais têm capacidade de voz através de comunicação anterior com os terminais. A comunicação anterior pode ocorrer quando um terminal remoto inicialmente busca estabelecer comunicação com (ou seja, se associar com) um ponto de acesso. Se desejado, o ponto de acesso pode ter sido programado com informação com respeito às capacidades de cada terminal.

[0072] Com referência novamente à figura 7b, a fila 114 para terminal com capacidade de voz T1 inclui pacote número 7 (UDP) e pacote número 10 (UDP) ambos tendo uma prioridade mais alta que o pacote número 3, que foi recebido antes dos mesmos. Nas filas 116 e 118, os pacotes UDP não são mais priorizados que os pacotes TCP, uma vez que o ponto de acesso não determinou que T2 e T3 têm capacidade de voz. Nas filas 116 e 118, os pacotes de administração (se houver algum) tendo uma prioridade mais alta, e sendo que todos os outros pacotes recebem uma segunda prioridade.

[0073] A figura 120 inclui os pacotes na ordem em que foram transmitidos (isto é, na seqüência de transmissão). Os pacotes podem ser transmitidos em ciclos de um pacote por terminal, sendo que o pacote de prioridade mais alta para cada terminal será transmitido em cada ciclo. Tais técnicas de transmissão permitem rápida comunicação de voz sem substancialmente aumentar complexidade, custo, estrutura, ou desenho do equipamento de rede.

[0074] As filas 114, 116, e 118 podem ter sido configuradas tendo um mesmo tamanho. Filas de tamanho igual podem impedir uma situação na qual um grande número de pacotes para um terminal ocupe a maior parte do espaço de

armazenamento no ponto de acesso. Tal situação pode impedir que novos pacotes sejam recebidos no ponto de acesso para serem armazenados devido a insuficiente espaço de armazenamento. O tamanho das filas, que é o mesmo para todas elas, pode ser determinado com base nas limitações do sistema. Com propósitos meramente ilustrativos, cada uma das filas 114, 116, e 118 está mostrada com capacidade de armazenar somente quatro pacotes.

[0075] As etapas ilustrativas envolvidas em priorizar pacotes, em um terminal com capacidade de voz, estão mostradas na figura 8a. Na etapa 122, um terminal pode transmitir um pacote, que inclui um campo de voz, para um ponto de acesso. O campo de voz pode ser ajustado para indicar que o terminal tem capacidade de voz. Na etapa 123, o ponto de acesso pode determinar o status do terminal recebendo pacote e lendo o campo de voz no pacote. Na etapa 124, o ponto de acesso pode armazenar informação indicando o status de capacidade de voz do terminal. Na etapa 126, o ponto de acesso pode priorizar pacotes com base no terminal tendo status com capacidade de voz.

[0076] A fila 128 e o fluxograma de pacote 130 da figura 8b podem ser implementados com base nas etapas ilustrativas da figura 8a. O quadro 130 indica que o terminal T transmitiu para um ponto de acesso um pacote tendo um campo de voz que foi ajustado para indicar status com capacidade de voz do terminal T. O terminal pode ter transmitido o pacote em uma conexão para comunicação inicial entre o terminal e o ponto de acesso. O terminal T pode ser um terminal dentre uma pluralidade de terminais associados ao ponto de acesso.

[0077] Os pacotes na fila 128 podem ter sido recebidos

depois de uma conexão inicial entre o ponto de acesso e o terminal T. Os pacotes na fila 128 foram priorizados com base no status com capacidade de voz do terminal T (ou seja, pacotes UDP são mais priorizados que os pacotes TCP). Dentro do ponto de acesso, uma aplicação pode designar uma prioridade para cada pacote na fila 128. Os pacotes são então transmitidos com base nas prioridades designadas e em um pacote de reconhecimento é transmitido pelo terminal T para cada pacote que é apropriadamente recebido pelo terminal T. Os pacotes recebidos na fila 128 são priorizados e transmitidos na seguinte seqüência:

pacote número 4 (MNGT);  
 pacote número 1 (UDP);  
 pacote número 3 (UDP); e  
 pacote número 2 (TCP).

[0078] Nas LANs sem-fio que usam acesso múltiplo para sensor mensageiro ("carrier sense") com proteção à colisão (CSMA/CA) um maior acesso à largura de banda de comunicação poderá ser provido para transmissão de comunicação de voz que para transmissão de outros tipos de comunicação. As etapas ilustrativas envolvidas em transmitir pacotes de voz em um sistema CSMA/CA estão mostradas na figura 9a. Na etapa 132, um transmissor (tal como, ponto de acesso ou terminal) pode determinar se um pacote a ser transmitido é para comunicação de voz. Na etapa 136, o transmissor pode determinar se o canal condutor está ocioso por uma predeterminada duração  $T_0$  (isto é, canal condutor disponível). A determinação pode ser feita usando equipamento de sensor mensageiro ("carrier sense") que é implementado no transmissor. Na etapa 134, o transmissor pode determinar se o canal condutor está ocioso

durante uma duração  $T_r$  menor que a duração  $T_0$  (ou seja, a duração a ser efetivamente usada) quando o transmissor determina que o pacote a ser transmitido é para comunicação de voz. Na etapa 138, o transmissor pode transmitir o pacote quando o transmissor determina que o canal condutor está ocioso por uma duração adequada (isto é,  $T_0$  ou  $T_r$ ). Uma janela de contenção pode especificar a duração na qual o transmissor deve detectar uma freqüência de canal de condutor para determinar se o canal está ocioso (ou seja, disponível para conduzir transmissões). A figura 9b mostra um gráfico que ilustra diferentes janelas de contenção para voz e outros dados.

[0079] Os pacotes transmitidos podem ser reconhecidos por cada recipiente através da transmissão de um pacote de reconhecimento em resposta ao fato de o recipiente pretendido ter recebido o pacote transmitido. O transmissor poderá então descartar o pacote transmitido reconhecido e/ou reiniciar uma transmissão de pacotes que ainda não foram transmitidos. Os pacotes que ainda não foram reconhecidos então poderão ser retransmitidos (ou seja, os pacotes remanescentes na fila para transmissão). As etapas ilustrativas envolvidas em retransmitir pacotes para uso em uma LAN sem-fio (ou seja, a LAN sem-fio 20 da figura 1) estão mostradas na figura 10a. Na etapa 140, um pacote direcionado para um terminal em particular poderá ser transmitido. Na etapa 142, o transmissor pode determinar se um pacote de reconhecimento foi recebido. Na etapa 144, o transmissor pode transmitir o pacote subsequente (ou seja, o pacote subsequente de prioridade mais alta) para aquele terminal depois de um reconhecimento ter sido recebido para o pacote transmitido.

Na etapa 146, quando não tiver sido recebido um reconhecimento para o pacote transmitido, o transmissor pode continuar a retransmitir o pacote até o pacote ser reconhecido ou até o número de vezes em que o pacote é transmitido alcançar um limite de tentativas. A etapa 146 pode incluir a etapa de determinar o limite de tentativas com base em se o pacote é para comunicação de voz. O limite de tentativas para pacotes de voz pode ser pré-determinado de modo a ser menor que o limite de tentativas para os demais pacotes.

[0080] Os ciclos de transmissão de pacote ilustrativos 148, 150, 152, e 162 da figura 10b podem ser implementados com base nas etapas ilustrativas da figura 10a. No ciclo 148 (primeiro ciclo), um pacote A é transmitido pelo ponto de acesso 154 ao terminal T2 e não sendo um reconhecimento de resposta pelo terminal T2. No ciclo 150 (segundo ciclo), o pacote A é retransmitido e não sendo recebido de novo um reconhecimento a partir do terminal T2. O pacote A continua a ser transmitido nos ciclos subseqüentes por um total de n ciclos, onde em cada ciclo um reconhecimento de pacote não é recebido. O valor de n pode ser um limite de tentativas e o valor pode ser diferente para pacotes de voz e dados. Depois de um enésimo ciclo 152, as retransmissões do pacote A poderão ser interrompidas e um diferente pacote (ou seja, o pacote subseqüente de prioridade mais alta para terminal T2) será transmitido no ciclo subseqüente, que é o ciclo 162.

[0081] Etapas ilustrativas para retransmitir pacotes não reconhecidos para uso em uma LAN sem-fio (ou seja, a LAN sem-fio 20 da figura 1), que é configurada para usar modulação de espectro de difusão de salto de freqüência, estão mostradas

na figura 11. Na etapa 104, um transmissor pode transmitir um pacote para um terminal em particular. Na etapa 166, o transmissor pode determinar se um reconhecimento foi recebido em resposta ao pacote transmitido. Na etapa 168, o transmissor pode transmitir o pacote subsequente para aquele terminal quando o transmissor determinar que o reconhecimento de pacote transmitido foi recebido. Na etapa 170, quando se determina que o reconhecimento não foi recebido, o pacote será retransmitido até ser reconhecido ou até se alcançar um limite de tentativas inicial (ou seja, o pacote tiver sido transmitido  $k$  vezes). Se desejado, a etapa 170 poderá incluir determinar quantas vezes deve ser repetida a transmissão (etapa 170a) (ou seja, com base em se o pacote é para comunicação de voz). Quando se alcançar o limite de tentativas inicial, transmissões adicionais serão suspensas até depois de um salto de freqüência em modulação (etapa 172). Na etapa 174, o pacote pode ser adicionalmente retransmitido até seu reconhecimento ou até se alcançar um limite de tentativas. Se desejado, a etapa 174 pode incluir determinar quantas vezes a transmissão do pacote deve ser repetida no total (ou seja, com base em se o pacote é para comunicação de voz).

[0082] Os ciclos de transmissão ilustrativos 176, 178, 180, e 182 da figura 11b podem ser implementados com base nas etapas ilustrativas da figura 11a. No ciclo 176, um ponto de acesso pode transmitir um pacote A ao terminal T2. No ciclo 178, o ponto de acesso 184 pode novamente transmitir o pacote A ao terminal T2 quando um pacote de reconhecimento não tiver sido recebido para o pacote A no ciclo anterior. Nos ciclos subsequentes, o ponto de acesso 184 continuará a retransmitir

o pacote A enquanto um reconhecimento de resposta não for recebido e até o pacote A tiver sido transmitido  $k$  vezes. Depois de o pacote A tiver sido transmitido  $k$  vezes, quaisquer retransmissões adicionais serão suspensas até um salto da freqüência que estiver sendo usada para comunicação por espectro de difusão. No ciclo 182 depois de um salto de freqüência, o ponto de acesso 182 reinicia transmissão de pacotes para o terminal T2.

[0083] A retransmissão de um pacote de reconhecimento poderá ser sobreposta quando for recebido um pacote de prioridade mais alta que o pacote não reconhecido. As etapas ilustrativas envolvidas em transmitir o pacote de prioridade mais alta para cada terminal em uma rede de área local sem-fio (ou seja, LAN sem-fio da figura 1) estão mostradas na figura 12a. Na etapa 190, os pacotes recebidos podem ser priorizados. Na etapa 192, o pacote de prioridade mais alta para cada terminal pode ser selecionado. Na etapa 194, um ciclo de pacotes (ou seja, os pacotes selecionados) é transmitido. Na etapa 196, o transmissor determina se um reconhecimento foi recebido para cada um dos pacotes transmitidos. Na etapa 198, novos pacotes são recebidos para transmissão. Na etapa 200, os pacotes a serem transmitidos são priorizados (ou seja, pacotes recebidos e pacotes não reconhecidos). Na etapa 202, o pacote de prioridade mais alta para cada terminal é selecionado. Na etapa 204, outro ciclo de pacotes é transmitido.

[0084] As filas ilustrativas 206, 208, 210, 212 e 214 da figura 12b podem ser implementadas com base nas etapas ilustrativas da figura 12a. As filas 206 e 208 podem ser filas que incluem pacotes priorizados que o ponto de acesso

216 deve transmitir respectivamente para os terminais T1 e T2. Em um primeiro ciclo, quando um canal de comunicação semi-duplex (ou seja, banda de freqüência predeterminada na qual diversos dispositivos se comunicam usando CSMA e modulação por espectro de difusão) que se determina estar ocioso, o ponto de acesso pode transmitir pacotes números 1 e 6 que respectivamente são os pacotes de prioridade mais alta para T1 e T2. No primeiro ciclo, o pacote número 6 (UDP) que é transmitido para um terminal com capacidade de voz T2 que não é reconhecido pelo terminal T2. Para o ciclo subseqüente, o pacote número 6 será reinserido na fila 208 para o terminal T2. Pacotes adicionais 210 podem ser recebidos pelo ponto de acesso 216 para transmissão para os terminais T1 e T2 antes do ciclo subseqüente de pacotes ser transmitido. As filas 206a e 206b podem ser implementadas quando forem priorizados pacotes adicionais. As filas 206a e 206b incluem pacotes priorizados a serem respectivamente transmitidos para os terminais T1 e T2. No ciclo anterior, o pacote número 6 para o terminal T2 não foi reconhecido e, portanto foi reinserido na fila 208a. Um novo pacote de administração 13 para o terminal T2 foi recebido depois do primeiro ciclo e tendo recebido uma prioridade mais alta que o pacote número 6. Quando o ponto de acesso 216 transmitir o pacote de prioridade mais alta para o terminal T2, o pacote número 13 será transmitido sobre o pacote não reconhecido número 6. Assim, a retransmissão do pacote número 6 será sobreposta pela transmissão de pacote número 13 tendo uma prioridade mais alta. A retransmissão pode recomeçar em um ciclo posterior quando o pacote número 6 de novo for o pacote de prioridade mais alta com transmissão pendente para o terminal

T2.

[0085] Assim, pode ser visto que sistema e método LAN sem-fio são providos que efetivamente conduzem comunicação em tráfego misto. Uma maior prioridade deverá ser dada à transmissão de pacotes que são para comunicação de voz em detrimento à comunicação de dados, embora se evitando bloquear a comunicação de dados. Ademais, sistema e método, embora atendendo às demandas complexas de um ambiente de tráfego de comunicação misto, podem ainda ser implementados sem substancial aumento de estrutura, complexidade, custo, atraso de processamento, etc. em relação a sistemas e métodos LAN sem-fio conhecidos.

[0086] A descrição acima tem propósitos meramente ilustrativos dos princípios da presente invenção, e deve ser entendido que várias modificações poderão ser feitas por aqueles habilitados na técnica sem sair do espírito e escopo da invenção.

REVINDICAÇÕES

1. Método realizado por um ponto de acesso de uma rede de área local sem fio, caracterizado pelo fato de compreender: selecionar um primeiro pacote de uma pluralidade de pacotes, a seleção sendo baseada em uma prioridade de endereço de destino e uma prioridade de pacote; transmitir o primeiro pacote selecionado; determinar que um pacote de confirmação não foi recebido em resposta a transmissão do primeiro pacote; e retransmitir o primeiro pacote selecionado em que, as etapas de determinação e retransmissão são repetidas um número pré-determinado de vezes dependendo da prioridade do pacote.
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o número pré-determinado de vezes ser menor para pacotes de prioridade mais alta e maior para pacotes de prioridade mais baixa.
3. Ponto de acesso de uma rede de área local sem fio, caracterizado pelo fato de compreender:  
uma memória; um processador para definir uma pluralidade de filas de transmissão (46, 48, 50, 52; 58, 60, 62, 64, 66; 72, 74, 76; 82, 84, 88; 96, 98, 100, 102; 112, 114, 116, 118, 119, 120; 128, 206, 206a, 206b, 208, 210, 212, 214) na memória, cada fila de transmissão incluindo pelo menos um pacote, cada fila de transmissão correspondendo a um terminal remoto, o processador selecionando uma das filas de transmissão baseado em uma prioridade de endereço de destino e uma prioridade de pacote; e um transmissor para transmitir pelo menos um pacote a partir da fila de transmissão selecionada para o terminal remoto

correspondente à fila de transmissão selecionada em que, pelo menos um pacote da fila de transmissão selecionada tendo um maior nível de prioridade, em que um pacote de administração tem prioridade mais alta, um pacote de voz tem a segunda prioridade mais alta e outros pacotes de comunicação possuem a terceira prioridade mais alta em que, o processador é configurado para determinar que um pacote de confirmação não foi recebido em resposta a transmissão do primeiro pacote, e o transmissor é ainda configurado para retransmitir pelo menos um pacote em que, as etapas de determinação e retransmissão são repetidas um pré-determinado número de vezes dependendo da prioridade do pacote.

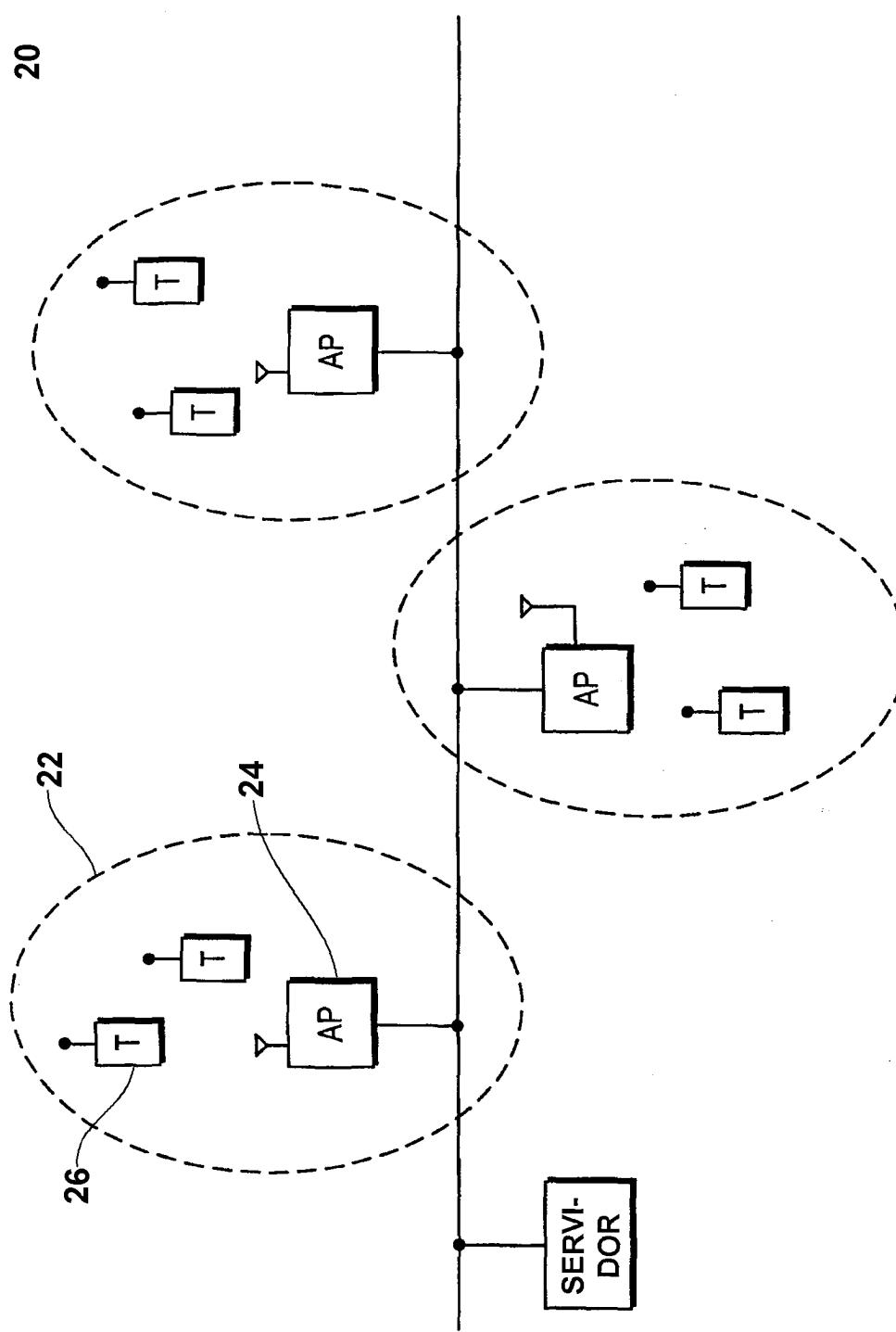


FIG.1

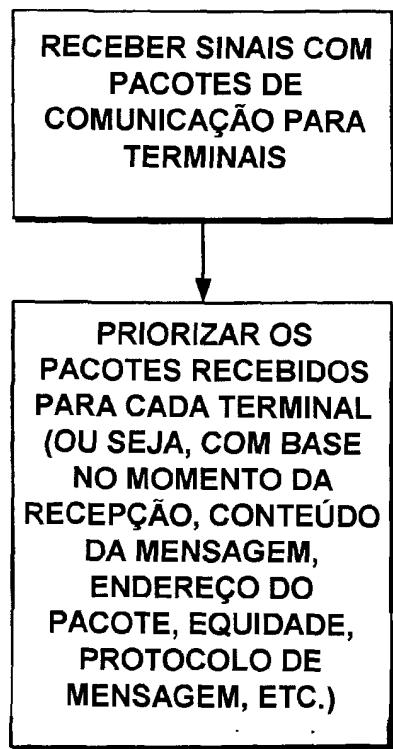


FIG.2a

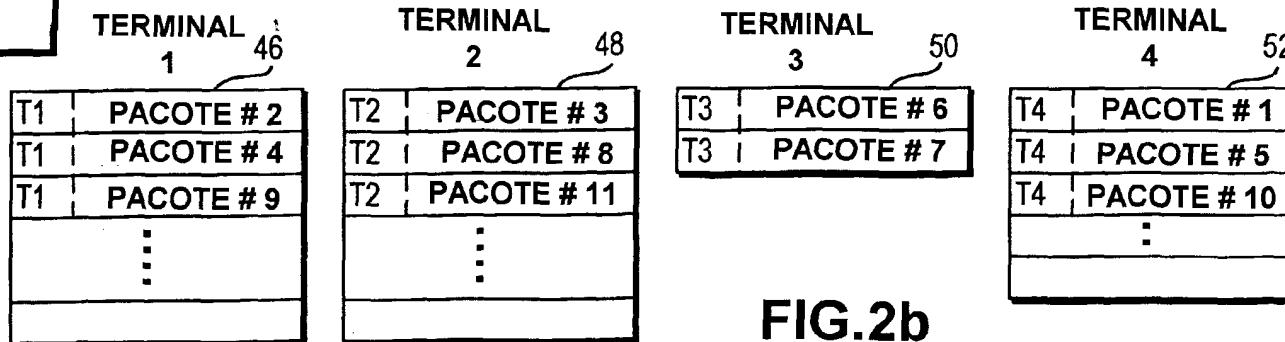
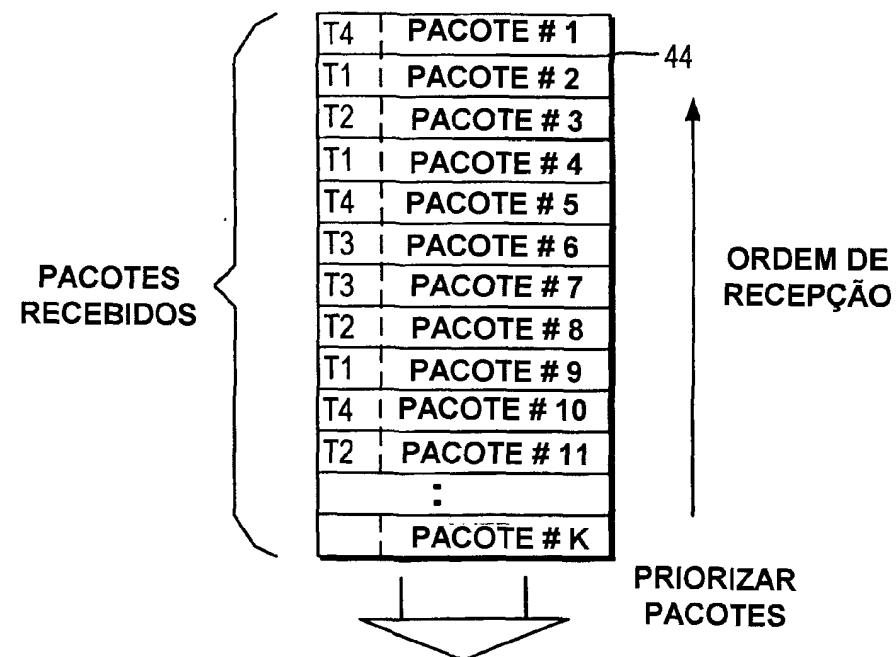
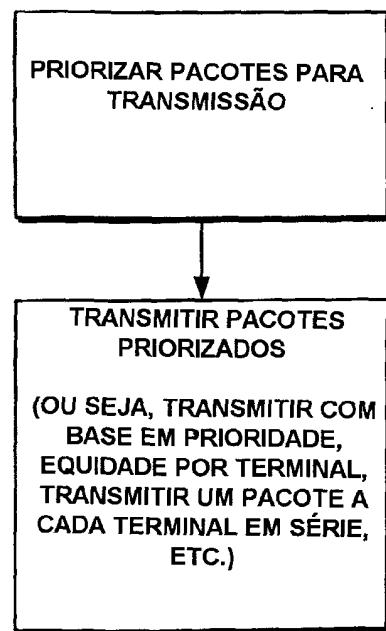
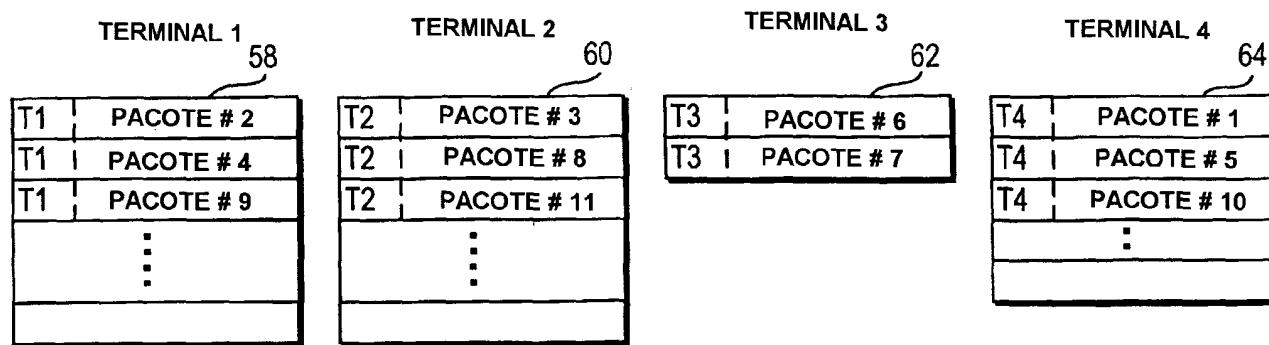
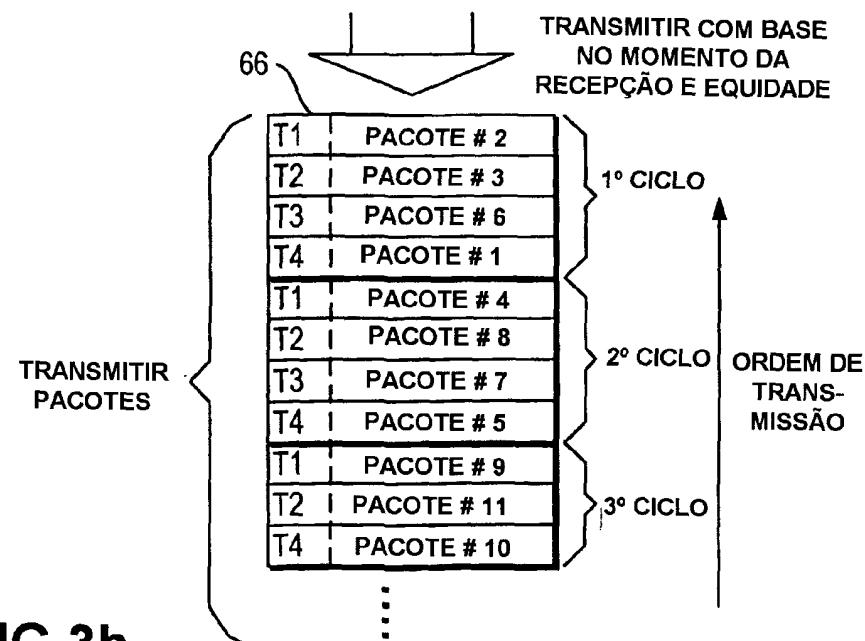


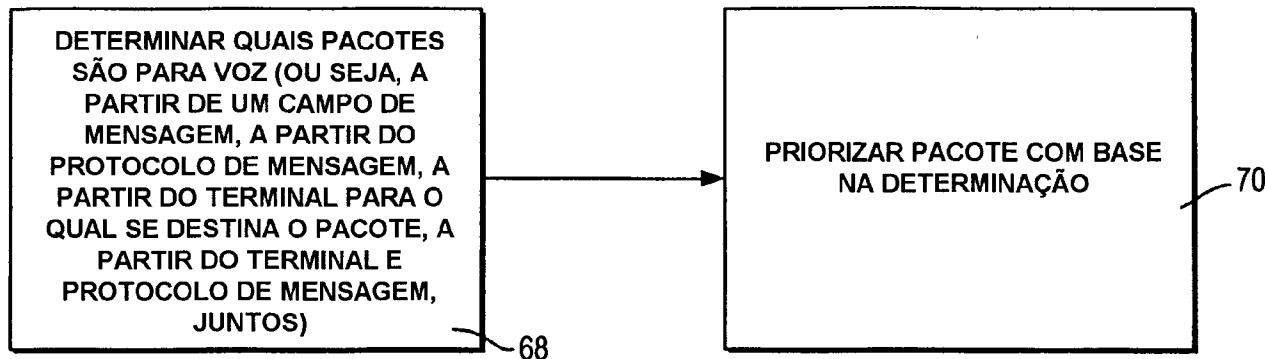
FIG.2b



**FIG.3a**

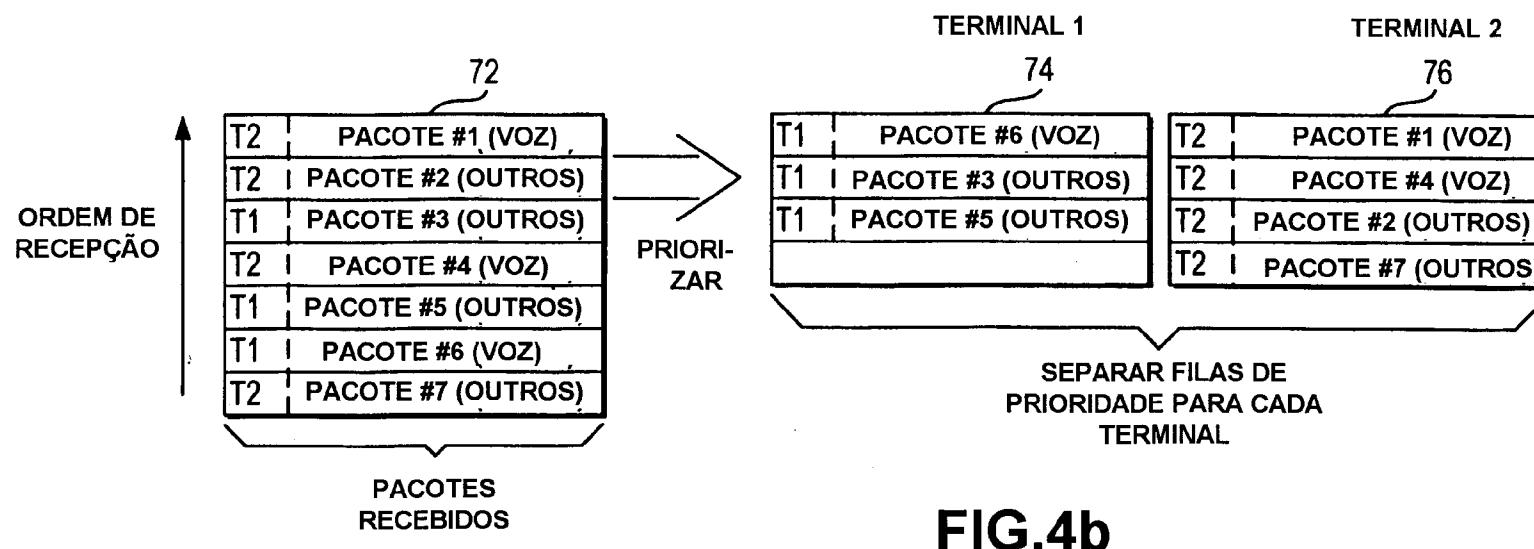


**FIG.3b**

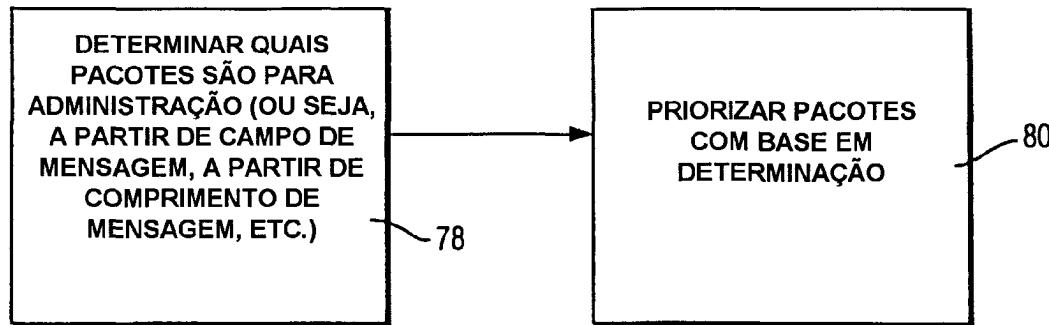


**FIG.4a**

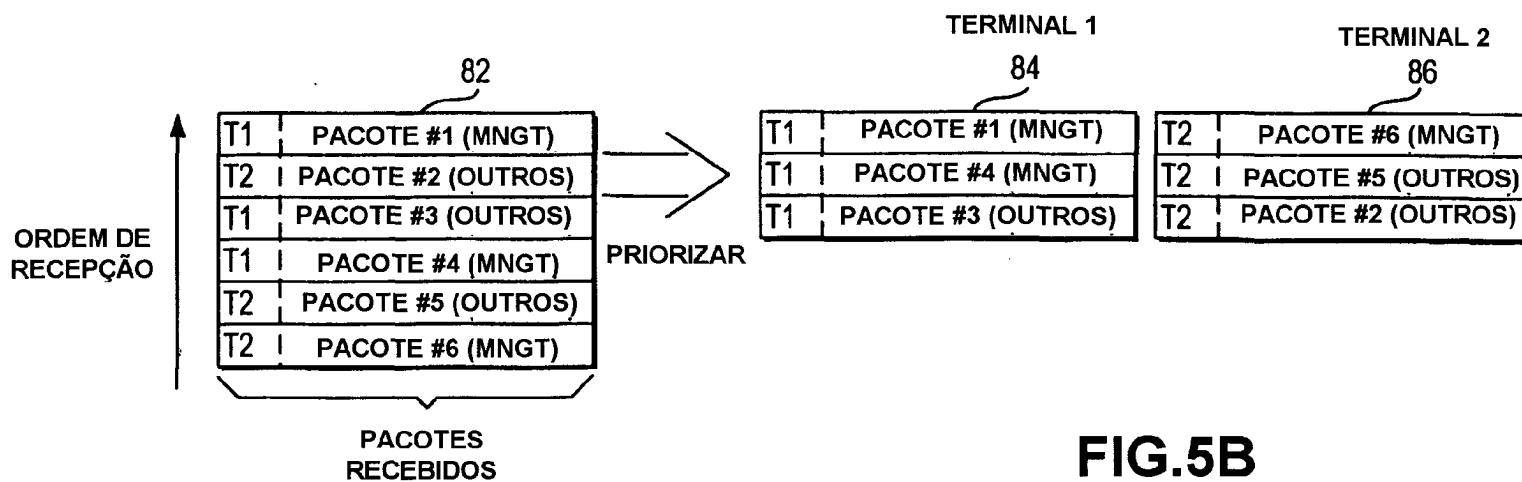
4/16



**FIG.5a**



5/16



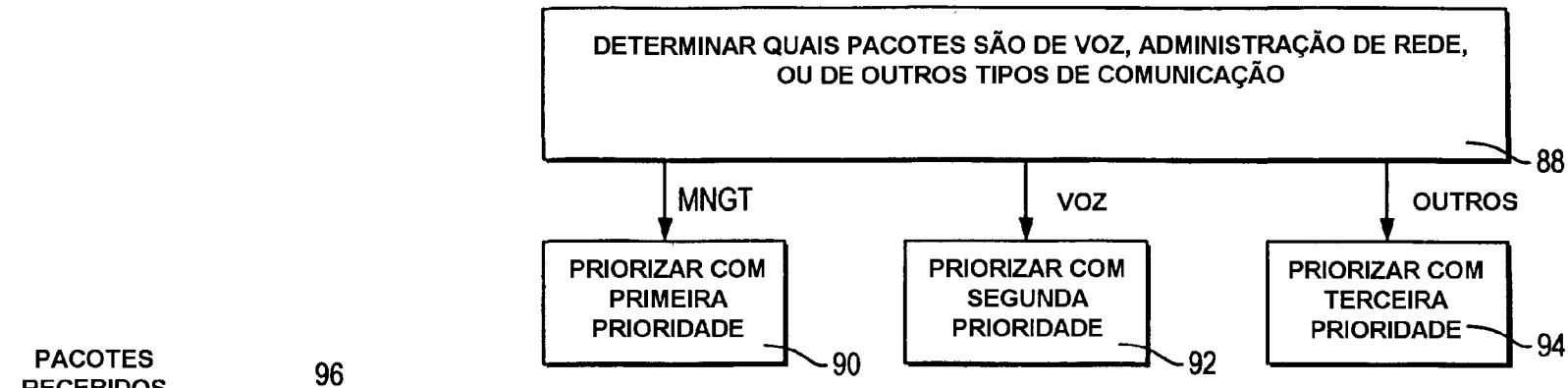


FIG.6a

91/9

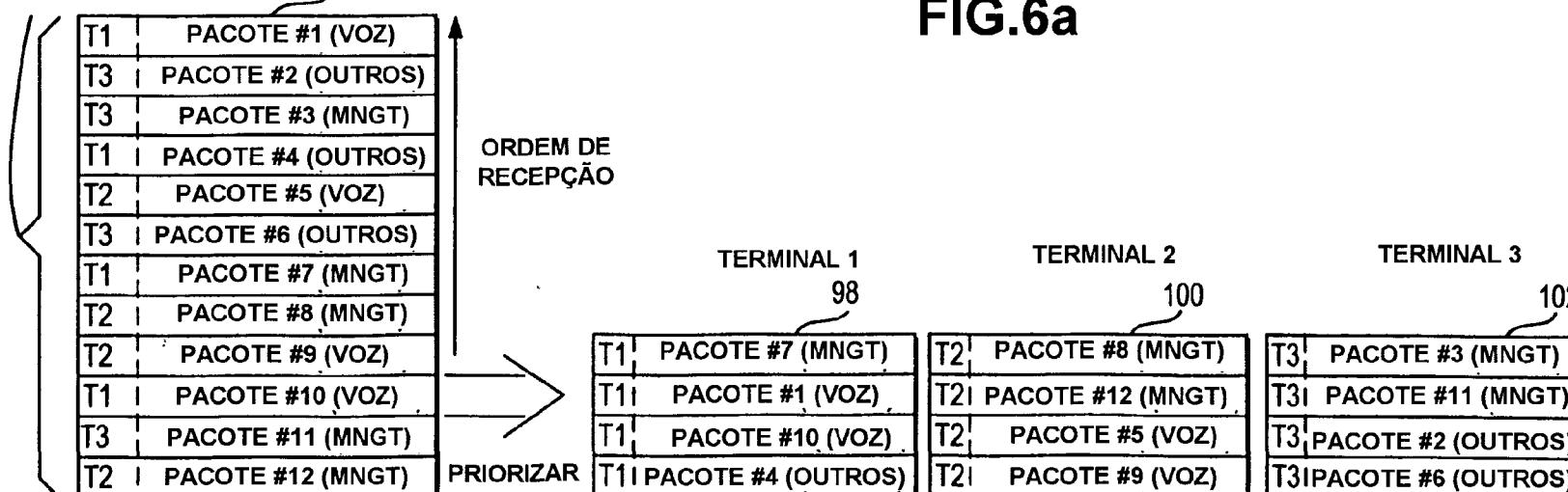


FIG.6b

7/16

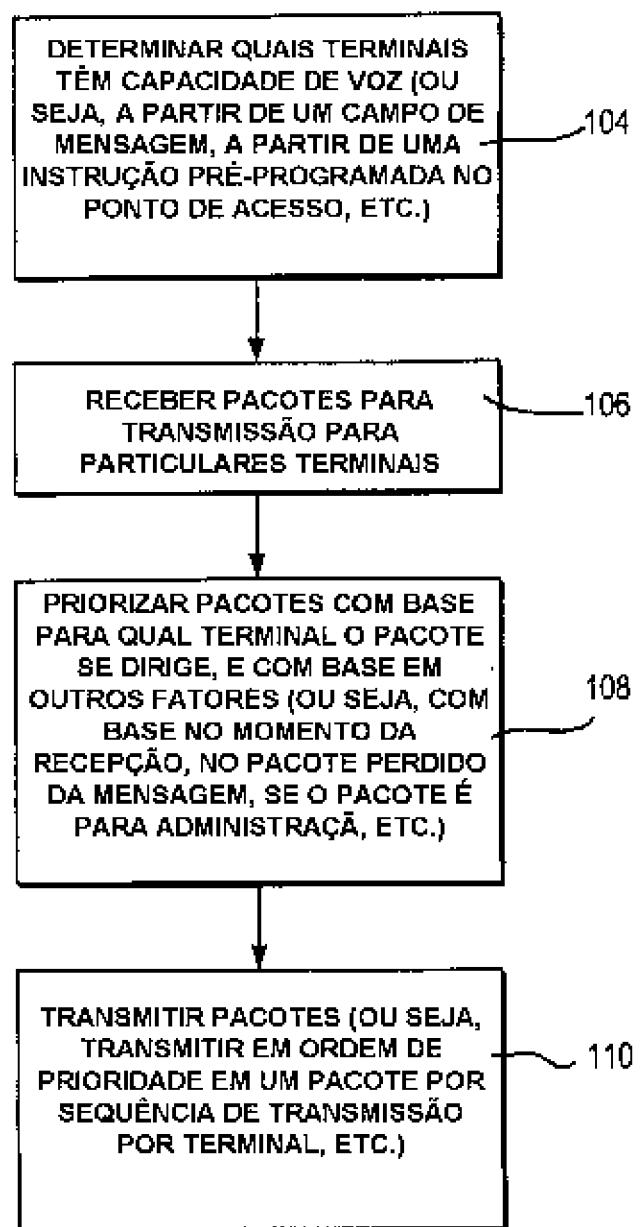


FIG.7a

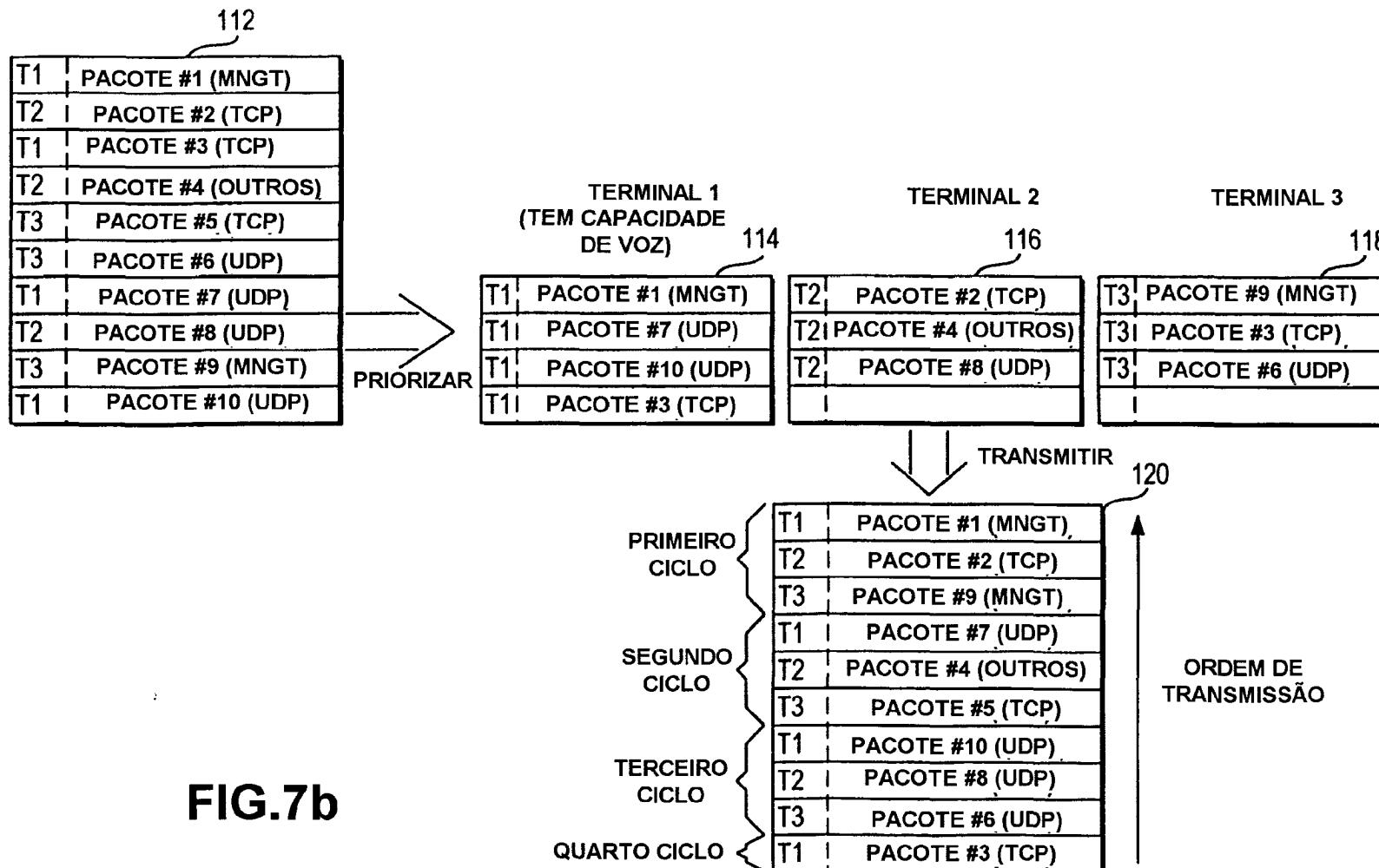
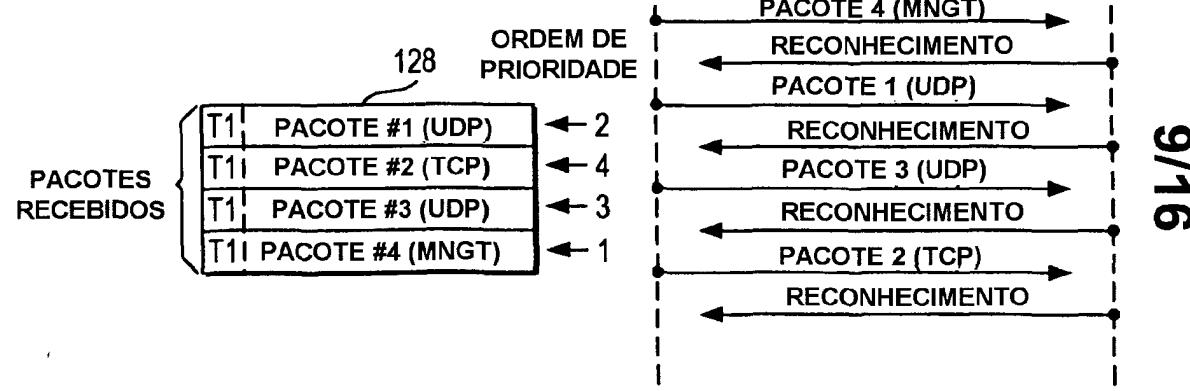
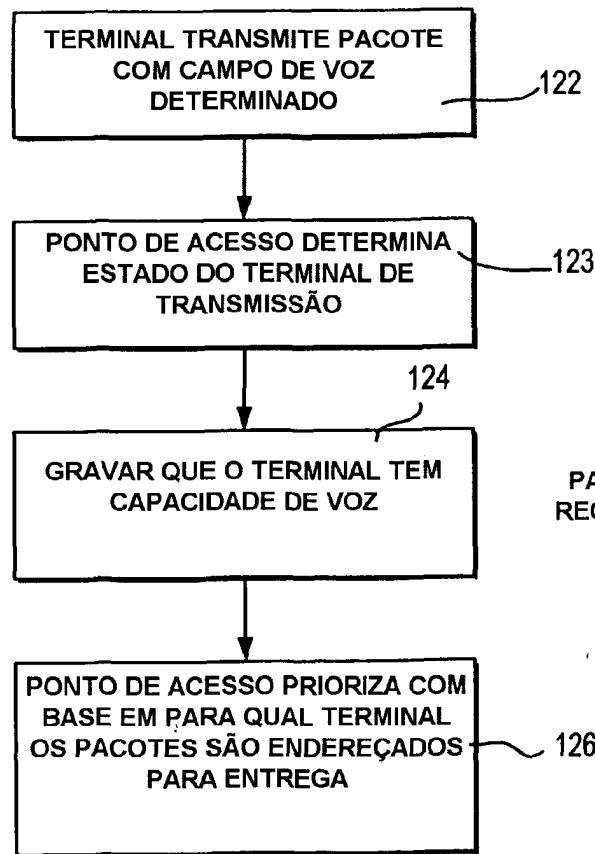
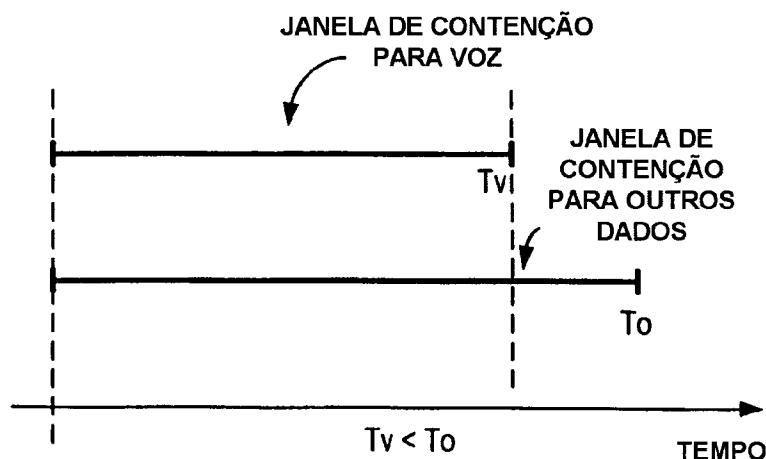
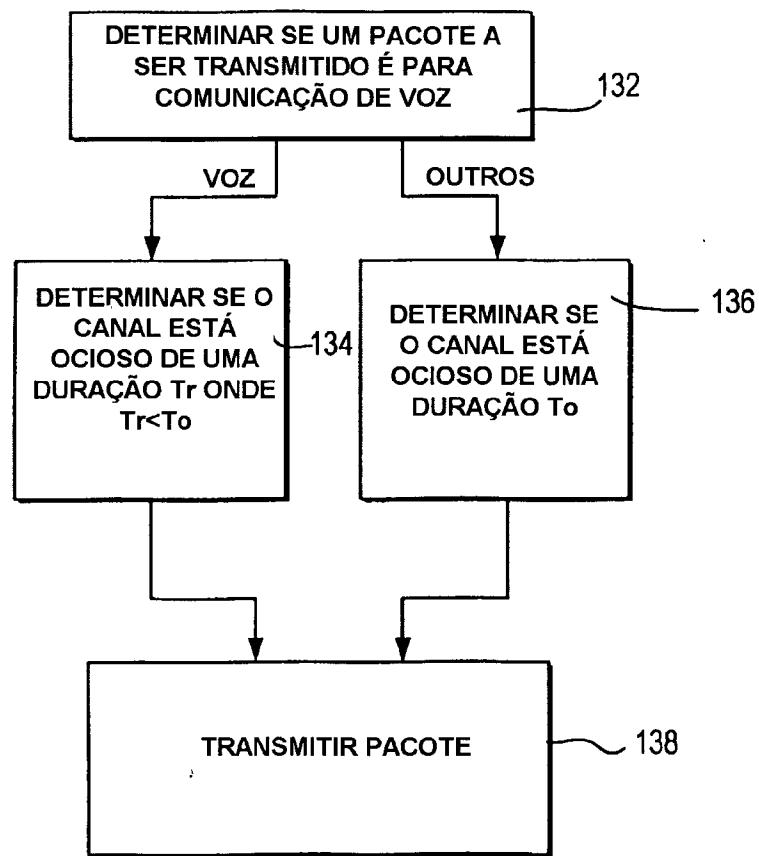


FIG.7b





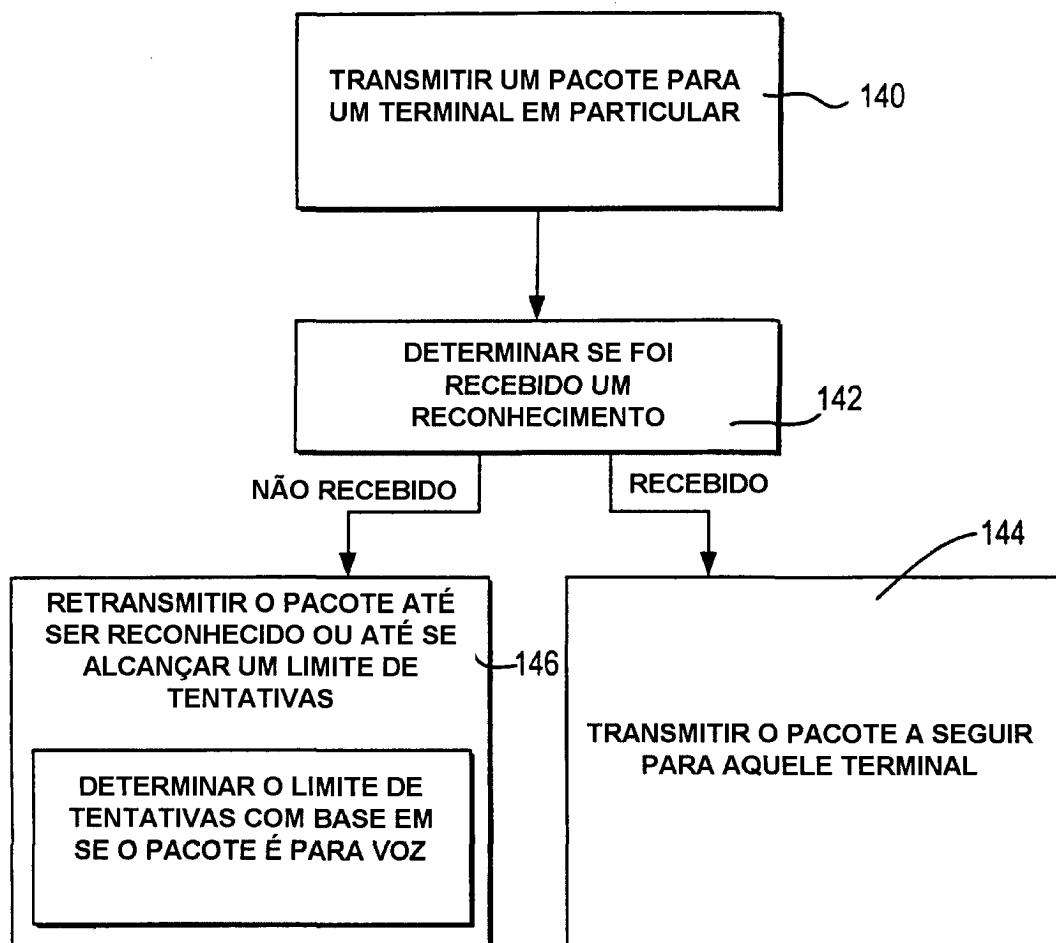
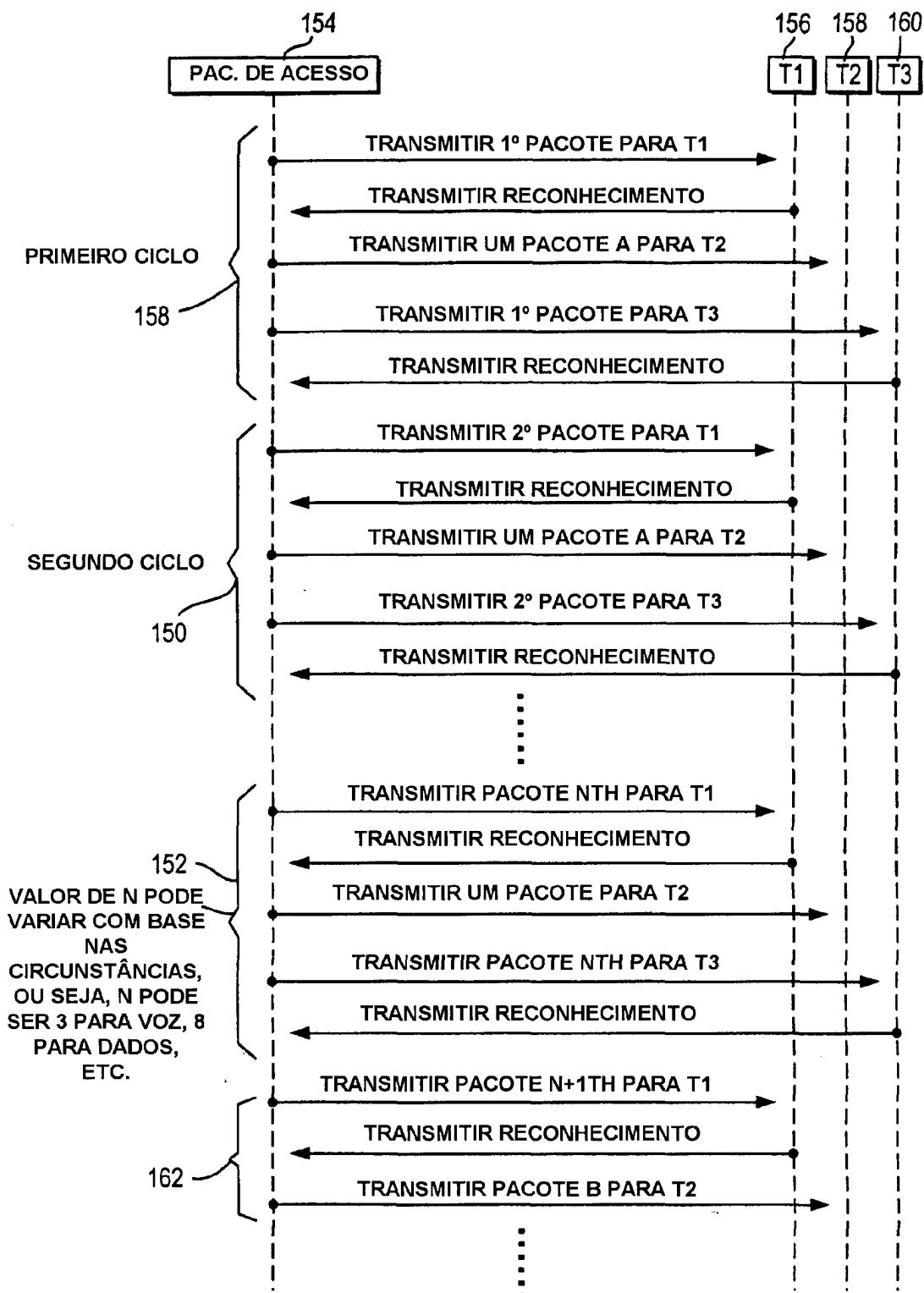


FIG.10a

## 12/16



**FIG.10b**

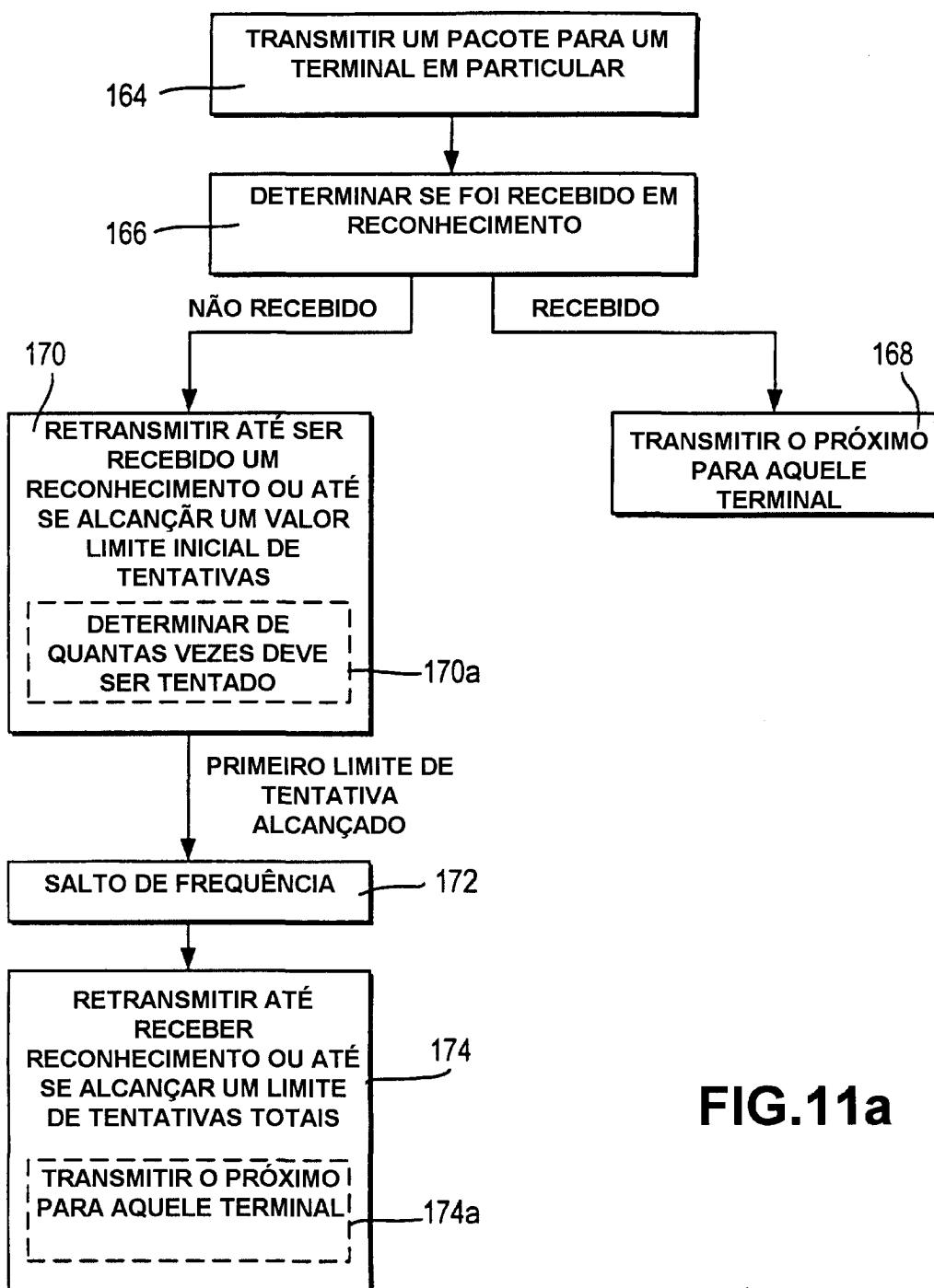


FIG.11a

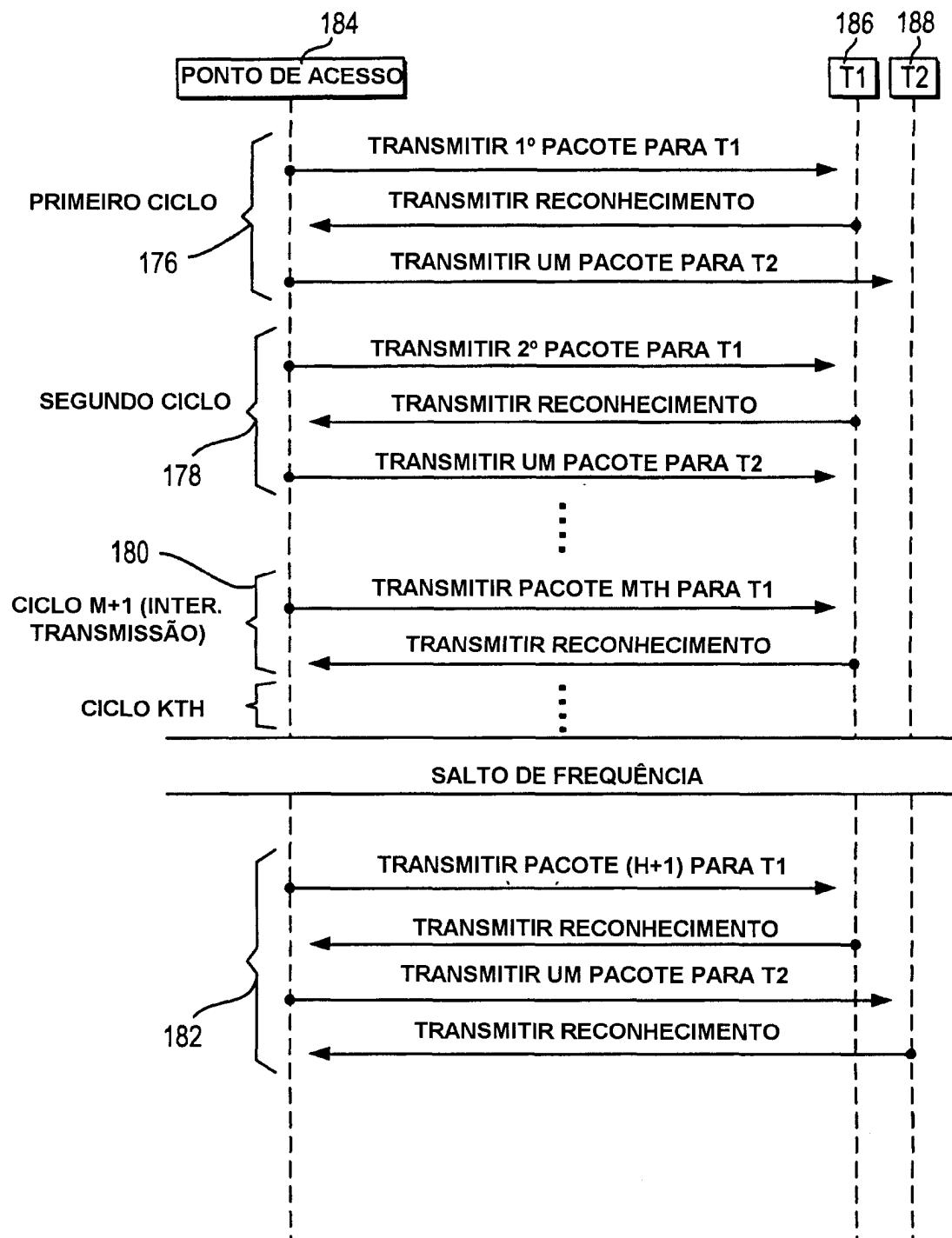


FIG.11b

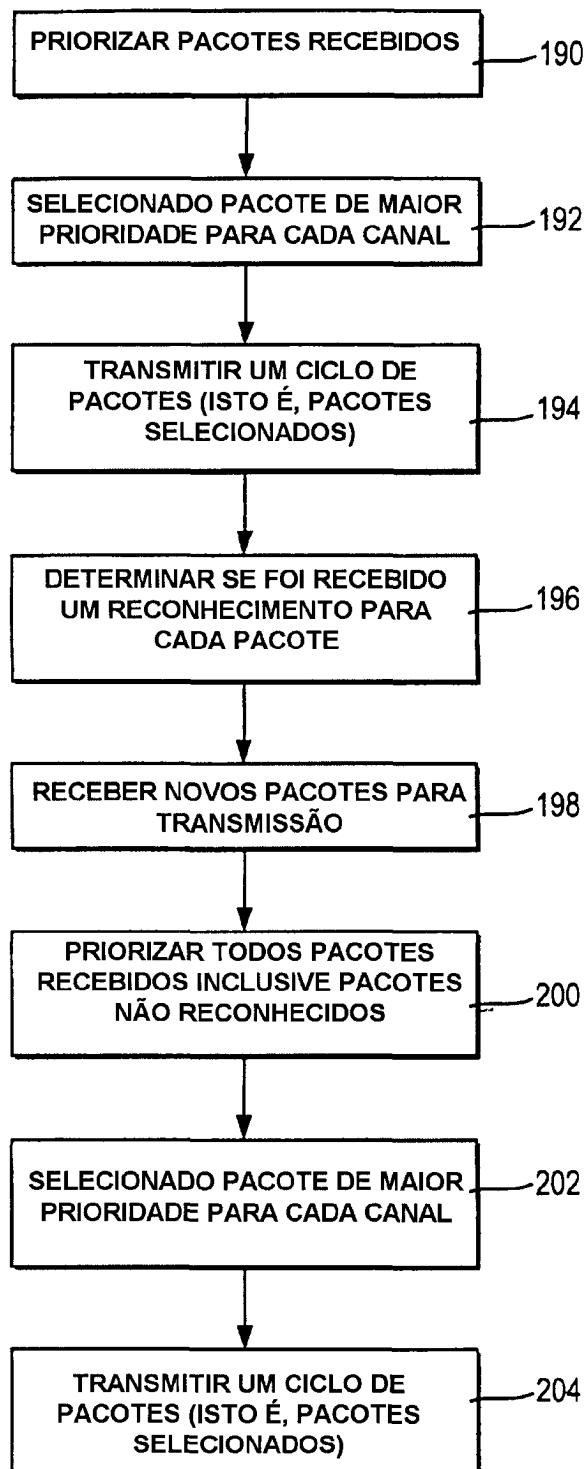


FIG.12a

16/16

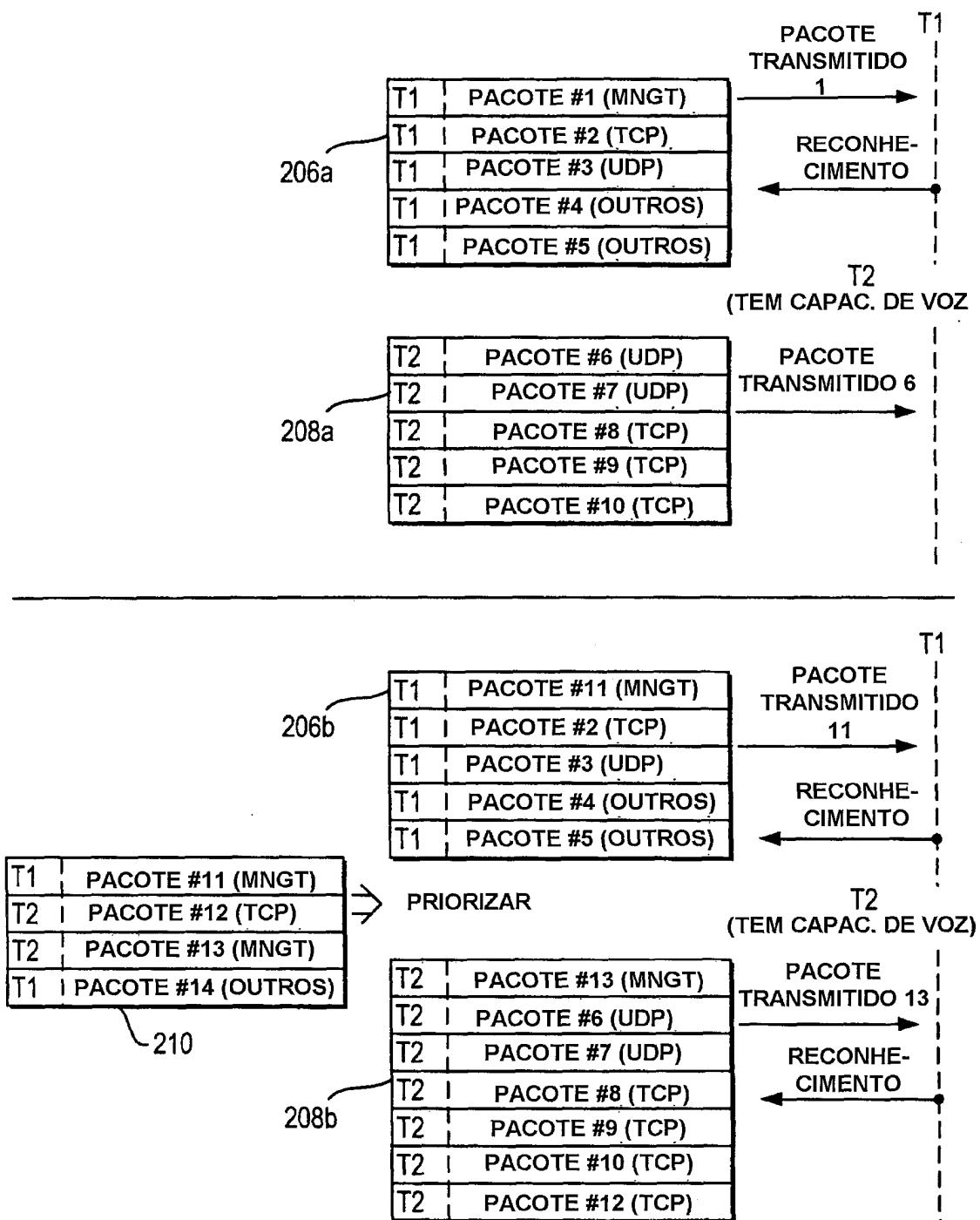


FIG.12b