



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

(21) BR 112016010139-1 A2



(22) Data do Depósito: 06/11/2014

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) Título: APARELHO E MÉTODOS PARA COMPRESSÃO DE CABEÇALHO MAC

(51) Int. Cl.: H04L 29/06; H04W 28/06.

(30) Prioridade Unionista: 05/11/2014 US 14/534,053; 06/11/2013 US 61/900,988; 07/11/2013 US 61/901,412.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

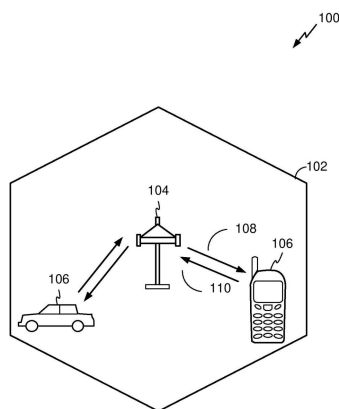
(72) Inventor(es): ALFRED ASTERJADHI; MAARTEN MENZO WENTINK; SIMONE MERLIN.

(86) Pedido PCT: PCT US2014064321 de 06/11/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/069875 de 14/05/2015

(85) Data da Fase Nacional: 05/05/2016

(57) Resumo: Trata-se de sistemas, métodos e dispositivos para compactação de cabeçalhos de comunicações sem fio. Em um aspecto, um aparelho para comunicação sem fio inclui um sistema de processamento configurado para emitir uma solicitação para transmissão para um segundo aparelho, sendo que a solicitação indica uma solicitação para o segundo aparelho armazenar as primeiras informações; decodificar uma resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações; gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado sem as primeiras informações no mesmo quanto ao fato de se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações; e emitir o primeiro cabeçalho para transmissão para o segundo aparelho.



“APARELHO E MÉTODOS PARA COMPRESSÃO DE CABEÇALHO MAC”

ANTECEDENTES

CAMPO

[0001] O presente pedido refere-se, em geral, a comunicações sem fio, e mais especificamente a sistemas, métodos e dispositivos para comprimir cabeçalhos de controle de acesso de meio (MAC) para comunicação.

ANTECEDENTES

[0002] Em muitos sistemas de telecomunicação, as redes de comunicações são usadas para trocar mensagens dentre diversos dispositivos que interagem separados espacialmente. As redes podem ser classificadas de acordo com o escopo geográfico, que poderia ser, por exemplo, uma área metropolitana, uma área local ou uma área pessoal. Tais redes seriam designadas respectivamente como uma rede de área ampla (WAN), rede de área metropolitana (MAN), rede de área local (LAN), rede de área local sem fio (WLAN) ou rede de área pessoal (PAN). As redes também diferem de acordo com a técnica de comutação/roteamento usada para interconectar os vários nós de rede e dispositivos (por exemplo, comutação de circuito contra comutação de pacote), o tipo de mídia física empregada para a transmissão (por exemplo, com fio contra sem fio), e o conjunto de protocolos de comunicação usado (por exemplo, conjunto de protocolos da Internet, SONET (Rede Óptica Síncrona), Ethernet, etc.).

[0003] As redes sem fio são frequentemente preferenciais quando os elementos de rede são móveis e, então, têm necessidades de conectividade dinâmica, ou se a arquitetura de rede for formada em uma topologia ad hoc, em vez de fixa. As redes sem fio empregam a mídia física intangível em um modo de propagação não guiado com o uso de ondas eletromagnéticas nas bandas de frequência de rádio,

micro-ondas, infravermelhas, ópticas, etc. As redes sem fio facilitam vantajosamente a mobilidade do usuário e a rápida implantação em campo quando comparadas às redes com fio fixas.

[0004] Os dispositivos em uma rede sem fio podem transmitir/receber informações entre si. As informações podem compreender pacotes, que, em alguns aspectos, podem ser referidos como unidades de dados ou quadros de dados. Os pacotes podem incluir informações de sobrecarga (por exemplo, informações de cabeçalho, propriedades de pacote, etc.) que ajudam no roteamento do pacote através da rede, identificar os dados no pacote, processar o pacote, etc., assim como os dados, por exemplo, dados de usuário, conteúdo multimídia, etc. como podem ser transportados em uma carga útil do pacote.

[0005] Dessa maneira, as informações de cabeçalho são transmitidas com pacotes. Tais informações de cabeçalho podem compreender uma grande porção de pacote de dados. Dessa maneira, a transmissão de dados em tais pacotes pode ser ineficiente devido ao fato de que muito da largura de banda para transmitir dados pode ser usada para transmitir informações de cabeçalho em oposição aos dados reais. Assim, os sistemas, métodos e dispositivos aprimorados para comunicar pacotes são desejados.

SUMÁRIO

[0006] Os sistemas, métodos e dispositivos da invenção têm, cada um, diversos aspectos, nenhum dos quais é responsável apenas por seus atributos desejáveis. Sem limitação ao escopo desta invenção, conforme expresso pelas reivindicações que seguem, alguns recursos serão discutidos agora brevemente. Após considerar essa discussão, e particularmente após ler a seção intitulada "Descrição Detalhada" uma pessoa irá compreender como os recursos

desta invenção fornecem vantagens que incluem diminuir o tamanho de um cabeçalho de quadro (por exemplo, cabeçalho de controle de acesso de meio (MAC)) de um pacote de dados reduzindo, desse modo, a sobrecarga na transmissão de cargas úteis em pacotes de dados.

[0007] Outro aspecto da revelação fornece um aparelho para a comunicação sem fio. O aparelho inclui um sistema de processamento configurado para gerar uma solicitação para transmissão para um segundo aparelho para armazenar as primeiras informações para transmissão, em que a solicitação inclui as primeiras informações, receber e decodificar uma resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações, e gerar um primeiro cabeçalho, o primeiro cabeçalho gerado para não incluir as primeiras informações se o segundo aparelho for armazenar as primeiras informações. O aparelho inclui adicionalmente uma interface para emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para a transmissão para o segundo aparelho.

[0008] Um outro aspecto revelado é um método para comunicação sem fio. O método inclui gerar e produzir a transmissão, através de um primeiro dispositivo sem fio, uma solicitação para um segundo dispositivo sem fio para armazenar primeiras informações, em que a solicitação inclui as primeiras informações. O método inclui adicionalmente receber e decodificar uma resposta do segundo dispositivo sem fio para determinar se o segundo dispositivo sem fio for armazenar as primeiras informações. O método também inclui gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado para não incluir as primeiras informações se o segundo dispositivo sem fio for armazenar as primeiras informações. O método inclui adicionalmente emitir o primeiro cabeçalho para transmissão

para o segundo dispositivo sem fio.

[0009] Um outro aspecto revelado é um nó sem fio para comunicação sem fio. O nó sem fio inclui pelo menos uma antena e um sistema de processamento. O sistema de processamento é configurado para transmitir uma solicitação, por meio da pelo menos uma antena, para um segundo nó sem fio para armazenar as primeiras informações, sendo que a solicitação inclui as primeiras informações. O sistema de processamento é adicionalmente configurado para receber e decodificar uma resposta do segundo nó sem fio para determinar se o segundo nó sem fio irá armazenar as primeiras informações. O sistema de processamento também é configurado para gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado para não incluir as primeiras informações se o segundo dispositivo sem fio for armazenar as primeiras informações. O sistema de processamento é adicionalmente configurado para transmitir o primeiro cabeçalho para o segundo nó sem fio com o uso da pelo menos uma antena.

[0010] Um outro aspecto revelado é um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho inclui meios para gerar e emitir para a transmissão de uma solicitação para um segundo aparelho para armazenar primeiras informações, sendo que a solicitação inclui as primeiras informações. O aparelho inclui adicionalmente meios para receber e decodificar uma resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações. O aparelho também inclui meios para gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado para não incluir as primeiras informações se o segundo aparelho for armazenar as primeiras informações. O aparelho inclui adicionalmente meios para transmitir o primeiro cabeçalho para o segundo aparelho.

[0011] Um outro aspecto revelado é um produto de programa de computador que compreende um dispositivo de armazenamento legível por computador codificado com instruções que quando executadas fazem com que um aparelho realize um método de comunicação sem fio. O método inclui gerar e produzir para transmissão, através do aparelho, uma solicitação para um segundo aparelho para armazenar primeiras informações, em que a solicitação inclui as primeiras informações. O método inclui adicionalmente receber e decodificar uma resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações. O método também inclui gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado para não incluir as primeiras informações se o segundo aparelho for armazenar as primeiras informações. O método inclui adicionalmente emitir o primeiro cabeçalho para transmissão para o segundo aparelho.

[0012] Um outro aspecto revelado é um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho inclui um sistema de processamento configurado para receber e decodificar uma solicitação de um segundo aparelho para identificar uma solicitação para armazenar primeiras informações, sendo que a solicitação inclui as primeiras informações. O sistema de processamento é adicionalmente configurado para determinar se as primeiras informações serão armazenadas e irão gerar uma resposta, sendo que a resposta indica se o aparelho irá armazenar as primeiras informações. O aparelho inclui adicionalmente uma interface para emitir a resposta para transmissão para o segundo aparelho. O sistema de processamento inclui adicionalmente armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas, receber e decodificar um primeiro cabeçalho a partir do segundo aparelho, determinar que o primeiro cabeçalho não inclui

informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações; e processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

[0013] Um outro aspecto revelado é um método para comunicação sem fio. O método inclui receber e decodificar, através de um primeiro dispositivo sem fio, uma solicitação de um segundo dispositivo sem fio para armazenar primeiras informações, em que a solicitação inclui as primeiras informações. O método compreende adicionalmente determinar se as primeiras informações serão armazenadas e gerar uma resposta, sendo que a resposta indica se o primeiro dispositivo sem fio irá armazenar as primeiras informações. O método também inclui emitir o primeiro cabeçalho para transmissão para o segundo dispositivo sem fio. O método compreende adicionalmente armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas, receber e decodificar, pelo primeiro dispositivo sem fio, um primeiro cabeçalho a partir do segundo dispositivo sem fio, determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações e processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

[0014] Um outro aspecto revelado é um nó sem fio para comunicação sem fio. O nó sem fio inclui pelo menos uma antena e um sistema de processamento. O sistema de processamento é configurado para receber, por meio de pelo menos uma antena, e decodificar uma solicitação de um segundo nó sem fio para identificar uma solicitação para armazenar as primeiras informações, sendo que a solicitação inclui as primeiras informações. O sistema de processamento é adicionalmente configurado para determinar se as primeiras informações serão armazenadas e irão gerar uma

resposta, sendo que a resposta indica se o nó se, fio irá armazenar as primeiras informações. O sistema de processamento também é configurado para transmitir a resposta para o segundo nó sem fio através da pelo menos uma antena. O sistema de processamento é adicionalmente configurado para armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas, receber, através da pelo menos uma antena, e decodificar um primeiro cabeçalho a partir do segundo nó sem fio, determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações, e processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

[0015] Um outro aspecto revelado é um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho inclui meios para receber e decodificar uma solicitação de um segundo aparelho para identificar uma solicitação para armazenar primeiras informações, sendo que a solicitação inclui as primeiras informações. O aparelho inclui adicionalmente meios para determinar se as primeiras informações serão armazenadas e irão gerar uma resposta, sendo que a resposta indica se o aparelho irá armazenar as primeiras informações. O aparelho também inclui meios para transmitir a resposta para o segundo aparelho. O aparelho inclui adicionalmente meios para armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas, meios para receber e decodificar um primeiro cabeçalho a partir do segundo aparelho, meios para determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações, e meios para processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

[0016] Um outro aspecto revelado é um produto

de programa de computador que compreende um dispositivo de armazenamento legível por computador codificado com instruções que quando executadas fazem com que um aparelho realize um método de comunicação sem fio. O método inclui receber e decodificar, através do aparelho, uma solicitação de um segundo aparelho para identificar uma solicitação para armazenar primeiras informações, sendo que a solicitação inclui as primeiras informações. O método inclui adicionalmente determinar se as primeiras informações serão armazenadas e gerar uma resposta, sendo que a resposta indica se o aparelho irá armazenar as primeiras informações. O método também inclui emitir a resposta para a transmissão para o segundo aparelho, armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas. O método compreende receber e decodificar, pelo aparelho, um primeiro cabeçalho a partir do segundo dispositivo sem fio, determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações e processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0017] A Figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio no qual os aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0018] A Figura 2 ilustra vários componentes, que incluem um receptor, que pode ser utilizado em um dispositivo sem fio que pode ser empregado dentro do sistema de comunicação sem fio da Figura 1.

[0019] A Figura 3 ilustra um exemplo de um cabeçalho de controle de acesso de meio (MAC).

[0020] A Figura 3A ilustra um exemplo de conteúdos de um cabeçalho de controle de acesso de meio

(MAC) .

[0021] A Figura 3B ilustra um exemplo de conteúdos de um campo de controle de quadro de um cabeçalho de controle de acesso de meio (MAC) .

[0022] A Figura 4 ilustra um exemplo de um cabeçalho MAC compactado.

[0023] A Figura 4A ilustra exemplos dos tipos de dados nos campos do cabeçalho MAC compactado da Figura 4 para um pacote de dados, e os dados para uma confirmação correspondente de acordo com um aspecto do cabeçalho MAC da Figura 4.

[0024] A Figura 5 ilustra um nonce criptográfico 500 que pode ser usado na comunicação sem fio de acordo com uma primeira versão de protocolo.

[0025] A Figura 6 ilustra um nonce criptográfico 600 que pode ser usado na comunicação sem fio de acordo com uma segunda versão de protocolo.

[0026] A Figura 7 mostra um fluxograma 700 para um método exemplificativo de comunicação sem fio que pode ser empregado no sistema de comunicação sem fio 100 da Figura 1.

[0027] A Figura 8 ilustra um cabeçalho de controle de acesso de mídia curto 800.

[0028] A Figura 9A ilustra um exemplo de um campo de controle de quadro 805a de um cabeçalho MAC compactado.

[0029] A Figura 9B ilustra um exemplo de um campo de ID curto (S-ID) 950 de um cabeçalho MAC compactado.

[0030] A Figura 10A ilustra um quadro de A-MPDU dinâmico. 1000.

[0031] A Figura 10B ilustra um formato exemplificativo de um subquadro A-MSDU.

[0032] A Figura 10C ilustra um formato exemplificativo de um campo de controle de subquadro.

[0033] A Figura 11 mostra um exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações de compactação de cabeçalho (IE).

[0034] A Figura 12 mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1115.

[0035] A Figura 13 mostra um exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações de compactação de cabeçalho (IE) 1300.

[0036] A Figura 14 mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1315.

[0037] A Figura 15 mostra um outro exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações de compactação de cabeçalho (IE).

[0038] A Figura 16 mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1515.

[0039] A Figura 16A mostra um outro exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações de compactação de cabeçalho (IE).

[0040] A Figura 16B mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho.

[0041] A Figura 16C mostra um exemplo de um campo de atualização de CCMP.

[0042] A Figura 17A é um fluxograma de um método para comunicação sem fio que utiliza cabeçalhos compactados.

[0043] A Figura 17B é um diagrama de blocos funcional de um dispositivo sem fio exemplificativo 1750

que pode ser empregado dentro do sistema de comunicação sem fio 100.

[0044] A Figura 18A é um fluxograma de um método para comunicação sem fio que utiliza cabeçalhos compactados.

[0045] A Figura 18B é um diagrama de blocos funcional de um dispositivo sem fio exemplificativo 1850 que pode ser empregado dentro do sistema de comunicação sem fio 100.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0046] Vários aspectos dos sistemas, aparelhos, e métodos inovadores são descritos mais completamente mais adiante no presente documento com referência aos desenhos anexos. Os ensinamentos da revelação podem, no entanto, ser incorporados de muitas formas diferentes e não devem ser interpretados como limitados a qualquer estrutura ou função específica apresentada ao longo desta revelação. Ao invés disso, esses aspectos são fornecidos de modo que essa revelação seja meticulosa e completa, e irá conduzir totalmente o escopo da revelação àqueles versados na técnica. Com base nos ensinamentos no presente documento, um versado na técnica deve observar que o escopo da revelação é destinado a cobrir quaisquer aspectos dos sistemas, aparelhos e métodos inovadores revelados no presente documento, independente de estarem implantados independentemente ou combinados com qualquer outro aspecto da invenção. Por exemplo, um aparelho pode ser implantado ou um método pode ser praticado com o uso de qualquer número dos aspectos estabelecidos no presente documento. Além disso, o escopo da invenção é destinado a cobrir tal aparelho ou método que é praticado com o uso de outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade adicionalmente ou além dos

vários aspectos da invenção estabelecidos no presente documento. Deve-se compreender que qualquer aspecto revelado no presente documento pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação.

[0047] Embora os aspectos específicos sejam descritos no presente documento, muitas variações e permutações desses aspectos estão dentro do escopo da revelação. Embora alguns benefícios e algumas vantagens dos aspectos preferenciais sejam mencionados, o escopo da revelação não se destina a ser limitado aos benefícios, usos ou objetivos específicos. Ao invés disso, os aspectos da revelação são destinados a serem amplamente aplicáveis às diferentes tecnologias sem fio, configurações de sistema, redes e protocolos de transmissão, alguns dos quais são ilustrados por meio de exemplo nas Figuras e na descrição a seguir dos aspectos preferenciais. A descrição detalhada e os desenhos são meramente ilustrativos da revelação em vez de limitantes, sendo que o escopo da revelação é definido pelas reivindicações anexas e os equivalentes das mesmas.

[0048] As tecnologias de rede sem fio populares podem incluir vários tipos de redes de área local sem fio (WLANs). Uma WLAN pode ser usada para interconectar os dispositivos próximos juntos, empregando os protocolos de rede amplamente usados. Os vários aspectos descritos no presente documento podem se aplicar a qualquer padrão de comunicação standard, como Wi-Fi ou, de modo mais geral, qualquer membro da família de IEEE 802.11 dos protocolos sem fio. Por exemplo, os vários aspectos descritos no presente documento podem ser usados como parte do protocolo IEEE 802.11ah, que usa bandas sub-1 GHz.

[0049] Em alguns aspectos, os sinais sem fio em uma banda subgigahertz podem ser transmitidos de acordo

com um protocolo 802.11ah de que usa multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), comunicações de espectro distribuído de sequência direta (DSSS), uma combinação de comunicações de OFDM e DSS ou outros esquemas. As implantações do protocolo 802.11ah podem ser usadas para sensores, medição e redes de grade inteligente. Vantajosamente, os aspectos de determinados dispositivos que implantam o protocolo 802.11ah podem consumir menos energia do que os dispositivos que implantam outros protocolos sem fio, e/ou podem ser usados para transmitir sinais sem fio através de um alcance relativamente longo, por exemplo, cerca de um quilômetro ou mais.

[0050] Em algumas implantações, uma WLAN inclui vários dispositivos que são os componentes que acessam a rede sem fio. Por exemplo, pode haver dois tipos de dispositivos: pontos de acesso ("APs") e clientes (também chamados de estações ou "STAs"). Em geral, um AP serve como um cubo ou estação-base para a WLAN e um STA serve como um usuário da WLAN. Por exemplo, uma STA pode ser um computador do tipo laptop, um assistente digital pessoal (PDA), um telefone móvel, etc. Em um exemplo, uma STA se conecta a um AP por meio de um Wi-Fi (por exemplo, protocolo IEEE 802.11 como 802.11ah) compatível com o enlace sem fio para obter condutividade geral para a Internet ou para outras redes de área ampla. Em algumas implantações, uma STA também pode ser usada como uma AP. Em algumas implantações, uma STA também pode ser usada como uma AP. Uma STA ou um AP pode ser referido como um nó ou um nó sem fio em uma rede de comunicações sem fio. Uma STA ou um AP pode ser referido como um dispositivo sem fio ou um terminal de acesso em uma rede de comunicações sem fio.

[0051] Em alguns aspectos, o nó é um nó sem fio. Tal nó sem fio pode fornecer, por exemplo,

conectividade para uma rede (por exemplo, uma rede de área ampla como a Internet ou uma rede celular) através de um enlace de comunicação com ou sem fio. Os ensinamentos no presente documento podem ser incorporados (por exemplo, implantados em ou realizados por) em uma variedade de aparelhos com ou sem fio (por exemplo, nós). Em alguns aspectos, um nó sem fio implantado de acordo com os ensinamentos no presente documento pode compreender um ponto de acesso ou um terminal de acesso.

[0052] Um ponto de acesso ("AP") pode também compreender, ser implantado como, ou conhecido como um NodeB, Controlador de Rede de Rádio ("RNC"), eNodeB, Controlador de Estação-Base ("BSC"), Estação Transceptora-Base ("BTS"), Estação-Base ("BS"), Função de Transceptor ("TF"), Roteador de Rádio, Transceptor de Rádio ou alguma outra terminologia.

[0053] Uma estação "STA" também pode compreender, ser implantada como, ou conhecida como um terminal de acesso ("AT"), uma estação de assinante, uma unidade de assinante, uma estação móvel, uma estação remota, um terminal remoto, um agente de usuário, um dispositivo de usuário, equipamento de usuário ou alguma outra terminologia. Em algumas implantações, um terminal de acesso pode compreender um telefone celular, um telefone sem fio, um fone de Protocolo de Iniciação de Sessão ("SIP"), uma estação de loop local sem fio ("WLL"), um assistente digital pessoal ("PDA"), um dispositivo portátil com capacidade de conexão sem fio, ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. Dessa maneira, um ou mais aspectos ensinados no presente documento podem ser incorporados em um telefone (por exemplo, um telefone celular ou telefone inteligente), um computador (por exemplo, um computador do tipo laptop),

um dispositivo de comunicação portátil, um fone de ouvido, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um assistente de dados pessoais), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música ou vídeo ou um rádio por satélite), um dispositivo ou sistema de jogo, um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para se comunicar por meio de um meio sem fio.

[0054] Conforme discutido acima, determinados dispositivos descritos no presente documento podem implantar o padrão 802.11ah, por exemplo. Tais dispositivos, se usados como uma STA ou um AP ou outro dispositivo, podem ser usados para medição inteligente ou em uma rede de grade inteligente. Tais dispositivos podem fornecer aplicativos de sensor ou ser usados em automação doméstica. Os dispositivos podem, em vez de ou adicionalmente, ser usados em um contexto de serviços de saúde, por exemplo, para serviços de saúde pessoais. Os mesmos também podem ser usados para vigilância, para possibilitar a conectividade por Internet de alcance estendido (por exemplo, para uso com pontos críticos), ou para implantar comunicações de máquina para máquina.

[0055] A Figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio 100 no qual os aspectos da presente revelação podem ser empregados. O sistema de comunicação sem fio 100 pode operar de acordo com um padrão sem fio, por exemplo, o padrão 802.11ah. O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir um AP 104, que se comunica com as STAs 106.

[0056] Uma variedade de processos e métodos pode ser usada para transmissões no sistema de comunicação sem fio 100 entre o AP 104 e as STAs 106. Por exemplo, os sinais podem ser enviados e recebidos entre o AP 104 e as

STAs 106 de acordo com as técnicas de OFDM/OFDMA. Se esse for o caso, o sistema de comunicação sem fio 100 pode ser referido como um sistema OFDM/OFDMA. Alternativamente, os sinais podem ser enviados e recebidos entre o AP 104 e as STAs 106 de acordo com as técnicas de CDMA. Se esse for o caso, o sistema de comunicação sem fio 100 pode ser referido como um sistema CDMA.

[0057] Um enlace de comunicação que facilita a transmissão do AP 104 para uma ou mais das STAs 106 pode ser referido como um enlace descendente (DL) 108, e um enlace de comunicação que facilita a transmissão de uma ou mais das STAs 106 para o AP 104 pode ser referido como um enlace ascendente (UL) 110. Alternativamente, um enlace descendente 108 pode ser referido como um enlace direto ou um canal direto, e um enlace ascendente 110 pode ser referido como um enlace reverso ou um canal reverso. Ademais, em alguns aspectos, as STAs 106 podem se comunicar diretamente entre si e podem formar um enlace direto (direto) entre si.

[0058] O AP 104 pode agir como uma estação-base e fornecer a cobertura de comunicação sem fio em uma área de serviço básica (BSA) 102. O AP 104 juntamente com as STAs 106 associadas ao AP 104 e que usam o AP 104 para a comunicação pode ser referido como um conjunto de serviços básicos (BSS). Deve-se notar que o sistema de comunicação sem fio 100 pode não ter um AP central 104, mas, em vez disso, podem funcionar como uma rede hierárquica entre as STAs 106. Em um outro exemplo, as funções do AP 104 descritas no presente documento podem, alternativamente, ser realizadas por uma ou mais das STAs 106.

[0059] A Figura 2 ilustra vários componentes que podem ser utilizados em um dispositivo sem fio 202 que pode ser empregado dentro do sistema de comunicação sem fio

100. O dispositivo sem fio 202 é um exemplo de um dispositivo que pode ser configurado para implantar os vários métodos descritos no presente documento. Por exemplo, o dispositivo sem fio 202 pode compreender o AP 104 ou uma das STAs 106.

[0060] O dispositivo sem fio 202 pode incluir um processador 204 que controla a operação do dispositivo sem fio 202. O processador 204 também pode ser referido como uma unidade de processamento central (CPU). A Memória 206, que pode incluir tanto a memória apenas de leitura (ROM) quanto a memória de acesso aleatório (RAM), fornece instruções e dados para o processador 204. Uma porção da memória 206 também pode incluir a memória de acesso aleatório não volátil (NVRAM). O processador 204 tipicamente realiza as operações lógica e aritmética com base nas instruções de programa armazenadas na memória 206. As instruções na memória 206 podem ser executáveis para implantar os métodos descritos no presente documento.

[0061] Quando o dispositivo sem fio 202 for implantado ou usado como um nó de transmissão, o processador 204 pode ser configurado para selecionar um dentre uma pluralidade de tipos de cabeçalho de controle de acesso de meio (MAC), e para gerar um pacote que tem aquele tipo de cabeçalho MAC. Por exemplo, o processador 204 pode ser configurado para gerar um pacote que compreende um cabeçalho MAC e uma carga útil e para determinar qual tipo de cabeçalho MAC usar, conforme discutido em mais detalhes abaixo.

[0062] Quando o dispositivo sem fio 202 for implantado ou usado como um nó de recebimento, o processador 204 pode ser configurado para processar pacotes dentre uma pluralidade de tipos de cabeçalho MAC diferentes. Por exemplo, o processador 204 pode ser

configurado para determinar o tipo de cabeçalho MAC usado em um pacote e para processar o pacote e/ou campos do cabeçalho MAC dessa maneira conforme adicionalmente discutido abaixo.

[0063] O processador 204 pode compreender ou ser um componente de um sistema de processamento implantado com um ou mais processadores. Os um ou mais processadores podem ser implantados com qualquer combinação de microprocessadores para fins gerais, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), arranjo de porta programável em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), controladores, máquinas de estado, lógica com portas, componentes de hardware discretos, máquinas de estado finitas de hardware dedicado ou quaisquer outras entidades adequadas que possam realizar os cálculos ou outras manipulações de informações.

[0064] O sistema de processamento também pode incluir mídia legível por máquina para armazenamento em software. O software deve ser interpretado amplamente como qualquer tipo de instruções, independente de referido como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou de outro modo. As instruções podem incluir código (por exemplo, em formato de código de fonte, formato de código binário, formato de código executável ou qualquer outro formato de código adequado). As instruções, quando executadas pelos um ou mais processadores, fazem com que o sistema de processamento realize as várias funções descritas no presente documento.

[0065] O dispositivo sem fio 202 também pode incluir um alojamento 208 que pode incluir um transmissor 210 e um receptor 212 para permitir a transmissão e recepção de dados entre o dispositivo sem fio 202 e uma localização remota. O transmissor 210 e o receptor 212

podem ser combinados em um transceptor 214. Uma antena 216 pode ser fixada ao alojamento 208 e eletricamente acoplada ao transceptor 214. O dispositivo sem fio 202 também pode incluir (não mostrado) múltiplos transmissores, múltiplos receptores, múltiplos transceptores e/ou múltiplas antenas.

[0066] O transmissor 210 pode ser configurado para transmitir de modo sem fio pacotes dotados de diferentes tipos de cabeçalho MAC. Por exemplo, o transmissor 210 pode ser configurado para transmitir pacotes com diferentes tipos de cabeçalhos gerados pelo processador 204, discutido acima.

[0067] O receptor 212 pode ser configurado para receber de modo sem fio pacotes dotados de diferentes tipos de cabeçalho MAC. Em alguns aspectos, o receptor 212 é configurado para detectar um tipo de um cabeçalho MAC usado e para processar o pacote dessa maneira, conforme discutido em mais detalhes abaixo.

[0068] O dispositivo sem fio 202 também pode incluir um detector de sinal 218 que pode ser usado em um esforço para detectar e quantificar o nível de sinais recebidos pelo transceptor 214. O detector de sinal 218 pode detectar tais sinais como energia total, energia por subportadora por símbolo, densidade espectral de potência e outros sinais. O dispositivo sem fio 202 também pode incluir um processador de sinal digital (DSP) 220 para uso no processamento de sinais. O DSP 220 pode ser configurado para gerar um pacote para transmissão. Em alguns aspectos, o pacote pode compreender uma unidade de dados de camada física (PPDU).

[0069] O dispositivo sem fio 202 pode compreender adicionalmente uma interface de usuário 222 em alguns aspectos. A interface de usuário 222 pode compreender um teclado numérico, um microfone, um alto-

falante e/ou um visor. A interface de usuário 222 pode incluir qualquer elemento ou componente que conduz informações para um usuário do dispositivo sem fio 202 e/ou receba a entrada do usuário.

[0070] Os vários componentes do dispositivo sem fio 202 podem ser acoplados juntos por um sistema de barramento 226. O sistema de barramento 226 pode incluir um barramento de dados, por exemplo, assim como um barramento de potência, um barramento de sinal de controle e um barramento de sinal de situação além do barramento de dados. Aqueles versados na técnica irão observar que os componentes do dispositivo sem fio 202 podem ser acoplados juntos ou aceitam e fornecem entradas entre si com o uso de algum outro mecanismo.

[0071] Os vários componentes do dispositivo sem fio 202 podem fornecer, individualmente ou em combinação com um ou mais outros componentes, uma interface de comunicações. Uma ou mais interfaces de comunicações do dispositivo 202 podem ser configuradas para receber ou transmitir uma mensagem, como uma solicitação ou uma mensagem de resposta, através de outros componentes do dispositivo sem fio 202, como o processador 204, transmissor 210, receptor 212 ou o DSP 220. Por exemplo, o processador 204 pode fornecer uma interface ao ser acoplado de modo operacional a uma ou mais linhas de sinal para fornecer sinais elétricos a um ou mais outros componentes do dispositivo sem fio 202, ou as linhas de sinal podem ser configuradas para fornecer sinais elétricos para os componentes externos ao dispositivo sem fio 202. Em alguns aspectos, o transmissor 210 pode compreender uma interface ao transmitir sinais de rádio pela antena 216. Semelhantemente, o receptor 212 pode fornecer dados por uma interface ao receber sinais elétricos da antena 216.

[0072] Embora inúmeros componentes separados sejam ilustrados na Figura 2, aqueles versados na técnica irão reconhecer que um ou mais componentes podem ser combinados ou comumente implantados. Por exemplo, o processador 204 pode ser usado para implantar não apenas a funcionalidade descrita acima em relação ao processador 204, como também para implantar a funcionalidade descrita acima em relação ao detector de sinal 218 e/ou ao DSP 220. Ademais, cada um dos componentes ilustrados na Figura 2 pode ser implantado com o uso de uma pluralidade de elementos separados.

[0073] Por questão de facilidade de referência, quando o dispositivo sem fio 202 for configurado como um nó de transmissão, o mesmo é referido, mais adiante no presente documento, como um dispositivo sem fio 202t. Semelhantemente, quando o dispositivo sem fio 202 for configurado como um nó de recebimento, o mesmo é referido, mais adiante no presente documento, como um dispositivo sem fio 202r. Um dispositivo no sistema de comunicação sem fio 100 pode implantar qualquer funcionalidade de um nó de transmissão, apenas a funcionalidade de um nó de recebimento, ou a funcionalidade tanto de um nó de transmissão quanto de um nó de recebimento.

[0074] Conforme descrito acima, o dispositivo sem fio 202 pode compreender um AP 104 ou uma STA 106, ou um dispositivo de retransmissão, e pode ser usado para transmitir e/ou receber comunicações dotadas de uma pluralidade de tipos de cabeçalho MAC. O dispositivo sem fio 202 pode ser referido no presente documento como um nó. Os dispositivos de retransmissão conforme implantados pelo dispositivo 202 podem incluir a funcionalidade tanto de um ponto de acesso quanto de uma estação.

[0075] Em alguns aspectos revelados no presente documento, o dispositivo sem fio 202t pode solicitar que o dispositivo sem fio 202r armazene informações (por exemplo, valores para campos do cabeçalho MAC). Por exemplo, o dispositivo sem fio 202t pode transmitir uma solicitação de compactação de cabeçalho para o dispositivo 202r. O dispositivo sem fio 202r pode, então, responder à solicitação, indicando se as informações são armazenadas. O dispositivo sem fio 202t pode, então, omitir tais campos do cabeçalho nos pacotes enviados para o dispositivo sem fio 202r.

[0076] Em alguns aspectos, o dispositivo sem fio 202t pode atualizar as informações armazenadas no dispositivo 202r. A atualização pode ser obtida ao transmissor um quadro que inclui um cabeçalho que inclui as informações atualizadas. Mediante o recebimento do cabeçalho com as informações atualizadas, o dispositivo 202r pode determinar que as informações atualizadas correspondem às informações armazenadas previamente com base na solicitação de compactação de cabeçalho.

[0077] Em resposta a essa determinação, o dispositivo 202r pode substituir ou aumentar as informações previamente armazenadas com as informações atualizadas fornecidas no cabeçalho recebido. O dispositivo 202t pode, então, transmitir um outro cabeçalho que não inclui as informações. Mediante o recebimento desse cabeçalho, o dispositivo 202r pode inserir ou de outro modo utilizar as informações armazenadas atualizadas como uma substituição para quaisquer informações não incluídas no cabeçalho recentemente recebido.

[0078] Em alguns aspectos, a solicitação de compactação de cabeçalho pode solicitar que o dispositivo 202r armazene um ou mais dentre um campo A3, campo A4,

campo de endereço de fonte de um MSDU, ou um campo de endereço de destino de uma MSDU de um cabeçalho de controle de acesso de mídia seja armazenado.

[0079] Ademais, em determinados aspectos, os cabeçalhos podem ter diferentes campos quando a segurança for habilitada para o pacote de dados. Por exemplo, o pacote pode ter um modo de contador com cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP) quando a segurança for habilitada. O cabeçalho CCMP pode ser parte do cabeçalho MAC. Normalmente, o cabeçalho CCMP inclui diversos números de pacote (PNs) (por exemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 e PN5). Os valores de PN2, PN3, PN4 e PN5 podem não alterar frequentemente. Em alguns aspectos, PN0 e PN1 podem ser derivados com base no campo de controle de sequência.

[0080] Uma mensagem de solicitação de compactação de cabeçalho de acesso de mídia transmitida pelo dispositivo 202t para o dispositivo 202r pode solicitar que o dispositivo 202r armazene os PN2, PN3, PN4 e PN5. Se o dispositivo 202r responder à solicitação com uma indicação de que a PN2 a PN5 será armazenada, os cabeçalhos de controle de acesso de mídia subsequentes que incluem um cabeçalho CCMP podem não incluir os campos PN2, PN3, PN4 e PN5, mas apenas os campos PN0 e PN1. Alternativamente, os campos PN0 e PN1 podem ser derivados de outros campos na mensagem, potencialmente eliminando a necessidade de um cabeçalho CCMP inteiramente. Quando o dispositivo 202r receber um pacote, o mesmo pode reconstruir o cabeçalho CCMP ao combinar o PN base que inclui os PN2, PN3, PN4 e PN5 armazenados no dispositivo 202r com os campos PN0 e PN1 recebidos. O cabeçalho CCMP pode ser reconstruído antes da decodificação do pacote à

medida que a codificação do pacote que inclui quaisquer campos do tipo CRC como um campo MIC ou campo FCS pode ser baseada no cabeçalho CCMP total.

[0081] A Figura 3 ilustra um exemplo de um cabeçalho MAC. O cabeçalho MAC 300 pode ser um cabeçalho MAC não compactado. Conforme mostrado, o cabeçalho MAC 300 inclui 7 campos diferentes: um campo de controle de quadro (fc) 305, um campo de duração/identificação (dur) 310, um campo de endereço de receptor (a1) 315, um campo de endereço de transmissor (a2) 320, um campo de endereço de destino (a3) 325, um campo de controle de sequência (sc) 330, e um campo de controle (qc) de qualidade de serviço (QoS) 335. Cada um dentre os campos a2 e a3 315 a 325 compreendem um endereço MAC total de um dispositivo, que é um valor de 48 bits (6 octetos). A Figura 3 indica adicionalmente o tamanho em octetos de cada um dos campos 305 a 335. A soma do valor de todos os tamanhos de campo fornece o tamanho geral do cabeçalho MAC 300, que é 26 octetos. O tamanho total de um dado pacote pode ser na ordem de 200 octetos. Portanto, o cabeçalho MAC 300 compreende uma grande porção do tamanho de pacote geral, o que significa que a sobrecarga para transmitir um pacote de dados é grande.

[0082] A Figura 3A ilustra um exemplo de um cabeçalho MAC 300a, que é um cabeçalho MAC de 3 endereços que usa um modo de contador com criptografia de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP). Conforme mostrado, o cabeçalho MAC 300 inclui 13 campos diferentes: um campo de controle de quadro (fc) 305a, um campo de duração/identificação (dur) 310a, um campo de endereço de receptor (a1) 315a, um campo de endereço de transmissor (a2) 320a, um campo de endereço de destino (a3) 325a, um campo de controle de sequência

(sc) 330a, um campo de controle (qc) de qualidade de serviço (QoS) 335a, um campo de controle de alta produtividade (ht) 340a, um campo de CCMP (ccmp) 345a, um campo de controle de enlace lógico (LLC)/de protocolo de acesso de sub-rede (SNAP) (llc/snap) 350a, um campo de verificação de integridade de mensagem (mic) 360a e um campo de sequência de controle de quadro (fcs) 365a.

[0083] As Figuras 3A e 3B ilustram adicionalmente os tipos de dados que podem estar incluídos no campo fc 305a do cabeçalho MAC 300a. Por exemplo, o campo fc 305a pode incluir o seguinte: um subcampo de versão de protocolo (pv) 372, um subcampo de tipo de quadro (tipo) 374, um subcampo de subtipo de quadro (subtipo) 376, um subcampo para sistema de distribuição (para-ds) 378, um subcampo a partir de sistema de distribuição (a partir de-ds) 380, um subcampo de mais fragmentos (mais frag) 382, um subcampo de nova tentativa 384, um subcampo de gerenciamento de potência (pm) 386, um subcampo de mais dados (md) 388, um subcampo de quadro protegido (pf) 390, e um subcampo de ordem 392.

[0084] O subcampo pv 372 pode ser usado para indicar a versão de protocolo do quadro atual. No padrão 802.11 (por exemplo, até e inclusive 802.11ad), um subcampo de versão de protocolo (pv) do campo fc é sempre definido para 0, uma vez que a versão de protocolo 0 (PV0) é a única versão de protocolo definida. Dessa maneira, o uso de outros valores para a versão de protocolo, isto é, 1 (PV1), 2 (PV2) e 3 (PV3), não é definido. Os sistemas e métodos discutidos no presente documento podem definir os cabeçalhos MAC compactados como parte da versão de protocolo 1 (PV1), PV2 e/ou PV3. As versões de protocolo podem ser usadas intercambiavelmente por dispositivos para comunicação. Por exemplo, o PV0 que define o uso de um

cabeçalho MAC pode ser usado para ajustar um enlace, negociando capacidades e transferências de dados em alta velocidade. Ademais, PV1, PV2 e/ou PV3 que definem o uso de vários cabeçalhos MAC compactados podem ser usados para transmissões de dados curtas periódicas quando no modo de economia de potência.

[0085] Em alguns aspectos, o cabeçalho MAC de formato compactado pode usar a versão de protocolo existente 0 (PV0) ou a versão de protocolo novamente definida 1 (PV1), PV2 e/ou PV3. O uso de PV1, PV2 e/ou PV3 pode evitar uma situação em que os dispositivos tentam analisar um pacote de dados recebido com base na formatação de um quadro PV0. Por exemplo, os dispositivos podem tentar equiparar os últimos 4 octetos do pacote de dados a uma sequência de controle de quadro (FCS). Quando houver a compatibilidade, os dispositivos podem usar o valor dos dados que estão na posição do campo de duração para atualizar seu vetor de alocação de rede (NAV), muito embora possa não haver um campo de duração nessa localização no pacote. As probabilidades para tal detecção falso positiva de ocorrer podem ser altas o suficiente para causar falhas ou tremulação em alguns nós, que podem garantir o uso de PV1, PV2, e/ou PV3 para os formatos de cabeçalho MAC compactado.

[0086] O subquadro do tipo quadro 374 tem dois de comprimento e pode ser usado para indicar o tipo de quadro e a função do quadro. Em alguns aspectos, o subquadro do tipo quadro 374 pode indicar que o quadro é um quadro de controle, um quadro de dados, ou quadro de gerenciamento. Em alguns aspectos, o subquadro do tipo quadro 374 pode indicar que o quadro é um beacon, uma seleção de PNC, uma solicitação de associação, uma resposta de associação, uma solicitação de desassociação, uma

confirmação, um comando, etc. O subcampo de subtipo 376 pode ser usado para indicar a função específica para realizar o tipo de quadro associado. Pode haver ser múltiplos subcampos de subtipo para cada tipo de quadro. O subcampo de para-ds 378 pode ser usado para indicar se o quadro será ou é transmitido para um sistema distribuído (ds). O subcampo a partir de-ds 380 pode ser usado para indicar se o quadro está saindo do ds. Em alguns aspectos, o subcampo de para-ds 378 e o subcampo a partir de-ds 380 pode ser usado apenas em tipos de quadro de dados. O subcampo de mais frag 382 pode ser usado para indicar se um ou mais fragmentos adicionais do quadro devem ser transmitidos. O subcampo de nova tentativa 384 pode ser usado para indicar se o quadro atual está ou não sendo retransmitido. Por exemplo, o subcampo de nova tentativa 384 pode ser definido para 1 em um quadro que é uma retransmissão de um quadro anterior. O subcampo de gerenciamento de potência (pm) 386 pode ser usado para indicar um estado de gerenciamento de potência. Por exemplo, o subcampo de pm 386 pode indicar se uma STA está em um modo ativo ou um modo de economia de energia. O subcampo de mais dados (md) 388 pode ser usado para indicar se um quadro adicional deve ser transmitido. Por exemplo, o subcampo de md 388 pode ser usado para indicar para uma STA de recebimento que está no modo de economia de energia que o AP tem mais quadros armazenados temporariamente para a entrega para a STA, e então, mais quadros para transmitir para a STA. O subcampo de quadro protegido (pf) 390 pode ser usado para indicar se a proteção de quadro está presente. Por exemplo, o subquadro de pf 390 pode indicar se a criptografia e/ou autenticação são ou não usadas no quadro. Em alguns aspectos, para os quadros que têm criptografia e autenticação, o subquadro de pf 390 pode ser

definido para indicar se a criptografia está presente e o subcampo de subtipo 376 pode ser definido para indicar que a autenticação está presente. O subcampo de ordem 392 pode ser usado para indicar as informações de ordem. Por exemplo, o subcampo de ordem 392 pode ser usado para indicar que todos os quadros de dados recebidos devem ser processados nessa ordem.

[0087] A Figura 3A indica adicionalmente o tamanho em octetos de cada um dos campos 305a a 365a. A soma do valor de todos os tamanhos de campo fornece o tamanho geral do cabeçalho MAC 300a, que é 58 octetos. O tamanho total de um dado pacote pode ser na ordem de 200 octetos. Portanto, o cabeçalho MAC 300a compreende uma grande porção do tamanho de pacote geral, o que significa que a sobrecarga para transmitir um pacote de dados é grande.

[0088] Dessa maneira, os sistemas e métodos para usar cabeçalhos MAC de tamanho reduzido (cabeçalhos MAC compactados) para pacotes de dados são descritos no presente documento. O uso de tais cabeçalhos MAC compactados permite que menos espaço em um pacote de dados seja usado pelo cabeçalho MAC reduzindo, desse modo, a sobrecarga necessária para transmitir a carga útil em um pacote de dados. Assim, menos dados precisam ser transmitidos em geral. Menos transmissão de dados pode aumentar a velocidade com a qual os dados são transmitidos, pode reduzir o uso de largura de banda por um transmissor, e pode reduzir a potência necessária para a transmissão à medida que menos recursos são usados para transmitir menos dados.

[0089] A Figura 4 ilustra um exemplo de um cabeçalho MAC compactado 400. Conforme mostrado, o cabeçalho MAC 400 inclui 4 campos diferentes: um campo de

controle de quadro (fc) 405, um campo de primeiro endereço (a1) 415, um campo de segundo endereço (a2) 420 e um campo de controle de sequência (sc) 430. A Figura 4 indica adicionalmente o tamanho em octetos de cada um dos campos 405 a 430. A soma do valor de todos os tamanhos de campo fornece o tamanho geral do cabeçalho MAC 400, que é 12 octetos (uma redução de 54% em tamanho do cabeçalho MAC 300). Conforme mostrado, um dentre o campo a1 415 e o campo a2 420 tem 6 octetos de comprimento, enquanto o outro tem 2 octetos de comprimento, conforme discutido abaixo. Os vários campos do cabeçalho MAC 400 podem ser utilizados de acordo com diversos aspectos diferentes descritos abaixo.

[0090] Conforme mostrado no cabeçalho MAC 400, o campo dur 310 pode ser omitido. Normalmente, um dispositivo que recebe um pacote de dados irá decodificar pelo menos o campo dur 310, que indica um momento em que o dispositivo não deve transmitir para que não haja transmissões com interferência durante a oportunidade de transmissão. Em vez do campo dur 310, os dispositivos podem ser configurados para não transmitir dados após receber um pacote de dados que exige uma confirmação até um tempo para tal confirmação ter passado. Tal confirmação pode ser uma ACK ou BA, que indica que o pacote foi recebido. Os dispositivos podem ser apenas configurados para adiar a transmissão até que uma ACK possa ter sido recebida para o pacote se um campo (por exemplo, um campo de política de ACK) no pacote indicar que o dispositivo deve adiar até que um ACK seja recebido. O campo pode estar incluído no cabeçalho MAC ou no cabeçalho PHY do pacote. A transmissão da quadro de resposta pode ser escondida para uma STA que observa o pacote de dados fazendo com que o quadro de resposta seja enviado, mas a indicação no pacote de dados de que um ACK pode estar presente faz com que a STA

observadora adie após o fim do pacote de dados até que o quadro de resposta possa ter sido transmitido pela STA que é o destino do pacote de dados.

[0091] A Figura 4A ilustra exemplos do tipo de dados no campos do cabeçalho MAC compactado 400 para um pacote de dados, e os dados para uma confirmação correspondente de acordo com um aspecto do cabeçalho MAC 400. Conforme mostrado, na Figura, as colunas rotuladas "dados" correspondem às informações enviadas como parte de um pacote de dados (conforme mostrado, as informações para o campo a1 415 e o campo a2 420 e opcionalmente um campo a3). Embora ilustrados, os campos são mostrados e descritos no presente documento com referência a um tamanho e ordem específicos, em vários aspectos, os campos no presente documento podem ser redimensionados, reordenados ou omitidos e os campos adicionais podem ser adicionados.

[0092] A coluna rotulada "ACK" corresponde às informações enviadas em um ACK correspondente. A coluna rotulada "Direção" indica a direção ou tipo de enlace no qual o pacote de dados é enviado. Em alguns aspectos, em vez de usar um identificador globalmente exclusivo para um dispositivo (por exemplo, endereço MAC) tanto para o campo a1 415 quanto para o campo a2 420 conforme é usado no cabeçalho MAC 300, um dentre o campo a1 415 ou o campo a2 420 usa um identificador local, como um identificador de acesso (AID), que identifica exclusivamente um dispositivo em um BSS específico, não identifica necessariamente o dispositivo globalmente. Conforme mostrado, se o cabeçalho MAC 400 for parte de um pacote de dados transmitido em um enlace descendente a partir de um AP para uma STA, o campo a1 415 inclui um AID de receptor (R-AID) e o campo a2 420 inclui um BSSID.

[0093] O R-AID é o AID da STA que recebe o

pacote. O R-AID pode compreender 13 bits que permitem que 8.192 STAs sejam endereçadas exclusivamente em um dado BSS por seus R-AIDs. O R-AID de 13 bits pode permitir que aproximadamente 6.000 STAs e 2.192 outros valores, como uma indicação de que o pacote é um pacote de múltipla difusão ou de difusão ampla, o tipo do pacote de múltipla difusão ou de difusão ampla (isto é, um beacon), possivelmente em combinação com um beacon mudem o número de sequência que indica a versão do beacon que é compreendida no pacote. O BSSID é o endereço MAC do AP e pode compreender 48 bits.

[0094] Em alguns aspectos, o BSSID pode ser substituído por uma versão compactada do BSSID. Por exemplo, uma versão compactada do BSSID pode ser um AID (por exemplo, 2 bytes em vez de 6 bytes) que o AP pode se autoatribuir durante a configuração de rede. O AID pode ser cuidadosamente selecionado a fim de garantir que outros APs na área não tenham o mesmo AID. A STA que recebe o pacote com o cabeçalho MAC 400 pode determinar exclusivamente se o recipiente destinado do pacote se baseia ou não no campo a1 415 e no campo a2 420.

[0095] Em particular, a STA pode verificar se deve ver se o R-AID é compatível com o R-AID da STA. Se o R-AID for compatível, a STA pode ser o recipiente destinado do pacote. Esse por si só pode não determinar exclusivamente se a STA é o recipiente, à medida que as STAs em diferentes BSSs pode ter o mesmo R-AID. Dessa maneira, a STA pode verificar adicionalmente se deve ver se o campo a2 420 inclui o BSSID do AP (isto é, BSS) à qual a STA está associado. Se o BSSID for compatível com a associação da STA e do R-AID, a STA determina exclusivamente que é o recipiente destinado do pacote e pode processar adicionalmente o pacote. De outro modo, a STA pode ignorar o pacote.

[0096] Se a STA determina que é o recipiente destinado, a mesma pode enviar uma mensagem de confirmação (ACK) para o AP para indicar o recebimento bem-sucedido do pacote. Em um aspecto, a STA pode incluir todas ou uma porção do campo a2 420 como um BSSID parcial (pBSSID) que compreende menor que todos os bits do BSSID (por exemplo, 13 bits) em um cabeçalho MAC ou de camada física (PHY) da ACK. Em alguns aspectos, o pBSSID pode ser uma versão compactada do BSSID. Em outros aspectos, a versão compactada do BSSID pode ser um pBSSID. Dessa maneira, a fim de produzir a ACK, a STA precisa apenas copiar diretamente os bits do cabeçalho MAC recebido 400, o que reduz o processamento. O AP que recebe a ACK pode determinar que a ACK é proveniente da STA se for recebida logo após um determinado período de tempo (por exemplo, um espaço de interquadro curto (SIFS)) da transmissão do pacote inicial como é improvável que o AP irá receber as duas ACKs com as mesmas informações no período de tempo. Em um outro aspecto, a STA pode transmitir todas ou uma porção de uma verificação de redundância cíclica (CRC) do pacote ou um a hash de todas ou uma porção do pacote no cabeçalho MAC ou PHY da ACK. O AP pode determinar que a STA enviou a ACK através de verificação para tais informações. Uma vez que tais informações são aleatórias para cada pacote, é altamente improvável que duas ACKs com as mesmas informações sejam recebidas após o período de tempo pelo AP.

[0097] Ademais, o pacote transmitido pelo AP para a STA pode opcionalmente incluir um endereço de fonte (SA) usado para indicar um dispositivo de roteamento a ser usado para rotear o pacote. O cabeçalho MAC 400 pode incluir adicionalmente um bit ou campo que indica se o SA está presente no cabeçalho MAC 400. Em um aspecto, o bit de

ordem do campo de controle de quadro do cabeçalho MAC 400 pode ser usado para indicar a presença ou a ausência do SA. Em um outro aspecto, dois subtipos diferentes podem ser definidos para o cabeçalho MAC compactado 400, um subtipo que inclui um campo a3 como o SA e um subtipo que não inclui o campo a3 como o SA. O subtipo pode ser indicado por meio do valor de um campo de subtipo do campo de controle de quadro do cabeçalho MAC 400. Em alguns aspectos, o AP e a STA podem transmitir informações em relação ao SA como parte de um outro pacote e podem omitir o SA do pacote de dados. A STA pode armazenar as informações de SA e usar as mesmas para todos os pacotes enviados do AP, ou para determinados pacotes que têm um identificador específico associado aos mesmos (por exemplo, um ID de fluxo) conforme discutido mais adiante.

[0098] Conforme mostrado, se o cabeçalho MAC 400 for parte de um pacote de dados transmitido em um enlace ascendente a partir de uma STA para um AP, o campo a1 415 inclui um BSSID do AP e o campo a2 420 inclui um AID da STA, que pode ser referido como um AID de transmissor (T-AID). O AP pode determinar semelhantemente se o mesmo é o recipiente destinado e o transmissor do pacote de dados com base no BSSID e no T-AID conforme discutido acima. Em particular, o AP pode verificar se deve ver se o BSSID é compatível com o BSSID do AP. Se o BSSID for compatível, o AP é o recipiente destinado do pacote. Ademais, o AP pode determinar o transmissor do pacote com base no T-AID como a única STA no BSS do AP que tem o T-AID.

[0099] Se o AP determina que é o recipiente destinado, a mesma pode enviar uma mensagem de confirmação (ACK) para a STA para indicar o recebimento bem-sucedido do pacote. Em um aspecto, o AP pode incluir todas ou uma porção do campo a2 420 como o T-AID em um cabeçalho MAC ou

de camada física (PHY) da ACK. Dessa maneira, a fim de produzir a ACK, o AP precisa apenas copiar diretamente os bits do cabeçalho MAC recebido 400, o que reduz o processamento. A STA que recebe a ACK pode determinar que a ACK é proveniente do AP se for recebido logo após um determinado período de tempo (por exemplo, um espaço de interquadro curto (SIFS)) da transmissão do pacote inicial como é improvável que a STA irá receber as duas ACKs com as mesmas informações no período de tempo. Em um outro aspecto, o AP pode transmitir todas ou uma porção de uma verificação de redundância cíclica (CRC) do pacote ou um a hash de todas ou uma porção do pacote no cabeçalho MAC ou PHY da ACK. A STA pode determinar que o AP enviou a ACK através de verificação para tais informações. Uma vez que tais informações são aleatórias para cada pacote, é altamente improvável que duas ACKs com as mesmas informações sejam recebidas após o período de tempo pela STA.

[0100] Em alguns aspectos, o campo de endereço da ACK pode incluir um ou mais endereços globais (por exemplo, um endereço MAC, BSSID) que identifica exclusivamente um transmissor e/ou receptor da ACK globalmente (por exemplo, na maioria das redes). Em alguns aspectos, o campo de endereço pode incluir um ou mais endereços locais (por exemplo, um identificador de associação (AID)) que identifica exclusivamente um transmissor e/ou receptor da ACK localmente (por exemplo, em uma rede local como em um BSS específico). Em alguns aspectos, o campo de endereço pode incluir um identificador parcial ou não exclusivo (por exemplo, uma porção de um endereço MAC ou AID) que identifica um transmissor e/ou receptor da ACK. Por exemplo, o campo de endereço pode ser um dentre o AID, endereço MAC ou uma porção do AID ou

endereço MAC do transmissor e/ou receptor da ACK que é copiado do quadro que é confirmado pela ACK.

[0101] Em alguns aspectos, o campo de identificador da ACK pode identificar o quadro que é confirmado. Por exemplo, em um aspecto, o campo de identificador pode ser um hash do conteúdo do quadro. Em um outro aspecto, o campo de identificador pode incluir todos ou uma porção do CRC (por exemplo, o campo de FCS) do quadro. Em um outro aspecto, o campo de identificador pode ser baseado em todos ou uma porção do CRC (por exemplo, o campo de FCS) do quadro e todos ou uma porção de um endereço local (por exemplo, AID de uma STA). Em um outro aspecto, o campo de identificador pode ser um número de sequência do quadro. Em um outro aspecto, o campo de identificador pode incluir um ou mais dentre os seguintes em qualquer combinação: um ou mais endereços globais do transmissor/receptor da ACK, um ou mais endereços locais do transmissor/receptor da ACK, um ou mais porções de endereços globais do transmissor/receptor da ACK, ou uma ou mais porções de endereços locais do transmissor/receptor da ACK. Por exemplo, o campo de identificador pode incluir um hash de um endereço global (por exemplo, BSSID, endereço MAC de um AP) e um endereço local (por exemplo, AID de uma STA) conforme mostrado na Equação 1.

$$\begin{aligned} &(\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) \cdot 2^5) \\ &\quad \text{mod } 2^9 \quad (1) \\ &\quad \text{(Equação 1)} \end{aligned}$$

[0102] em que $\text{dec}()$ é uma função que converte um número hexadecimal em um número decimal. Outras funções de hash com base em algumas entradas podem ser implantadas sem que se afaste do escopo da revelação.

[0103] Em alguns aspectos, o quadro para o qual a ACK é enviado em resposta pode incluir um número

token definido pelo transmissor do quadro. O transmissor do quadro pode gerar o número token com base em um algoritmo. Em alguns aspectos, o número token gerado pelo transmissor pode ter um valor diferente para cada quadro enviado pelo transmissor. Em tais aspectos, o receptor do quadro pode usar o número token no campo de identificador da ACK para identificar o quadro que é confirmado como definindo-se o identificador como o número token ou computando-se o identificador com base, pelo menos em parte, no número token. Em alguns aspectos, o campo de identificador pode ser computado como uma combinação do número de token com pelo menos um dentre os seguintes: um ou mais endereços globais do transmissor/receptor da ACK, um ou mais endereços locais do transmissor/receptor da ACK, uma ou mais porções de endereços globais do transmissor/receptor da ACK, uma ou mais porções de endereços locais do transmissor/receptor da ACK ou uma porção de um CRC do quadro. Em alguns outros aspectos, o número token pode estar incluído em um outro campo da ACK e/ou quadro que é confirmado como um campo SIG e/ou um campo de informações de controle (Info de Controle). Em alguns aspectos, o token pode ser derivado de uma semente de misturação em um campo de SERVIÇO, que pode vir após um preâmbulo PHY, do quadro que é confirmado.

[0104] Através das técnicas descritas acima, o quadro de resposta (por exemplo, ACK, CTS, BA) pode ecoar um valor, como um FCS ou número aleatório (por exemplo, ID de pacote), no quadro de iniciação (por exemplo, dados, RTS, BAR). O valor de eco pode se basear, pelo menos em parte, na semente de misturador. O valor ecoado pode ser transmitido no campo de semente de misturador do quadro de resposta. O valor ecoado pode ser transmitido no campo SIG do quadro de resposta. O valor ecoado pode ser transmitido

na MPDU incluída no quadro de resposta.

[0105] Em algumas implantações, pode ser desejável que a soma de verificação de quadro (FCS) do quadro de iniciação (por exemplo, dados, RTS, BAR) seja baseada ou inclua um número aleatório (por exemplo, ID de pacote). Esse valor pode ser usado como o valor de eco. Em tais implantações, o valor de eco pode estar incluído na semente misturada do quadro de iniciação. Dessa maneira, o FCS pode ser ecoado totalmente ou em parte no quadro de resposta (por exemplo, ACK, CTS, BA).

[0106] Através do uso do valor de eco, ao incluir um valor de eco, o quadro de resposta pode não incluir o identificador de estação do quadro de iniciação. Um ou mais dos esquemas de endereçamento em um quadro de iniciação (por exemplo, dados, RTS, BAR, etc.) podem ser usados com o quadro de resposta (por exemplo, ACK, CTS, BA, etc.) que ecoa o FCS ou um ID de pacote do quadro de iniciação, mas não um identificador de estação. Isso pode aprimorar as comunicações conforme descrito acima.

[0107] Ademais, o pacote transmitido pela STA para o AP pode opcionalmente incluir um endereço de destino (DA) usado para indicar um dispositivo de roteamento a ser usado para rotear o pacote. O cabeçalho MAC 400 pode incluir adicionalmente um bit ou campo que indica se o DA está presente no cabeçalho MAC 400. Em um aspecto, o bit de ordem ou um bit "a3 presente" do campo de controle de quadro do cabeçalho MAC 400 pode ser usado para indicar a presença ou a ausência do DA. Em um outro aspecto, dois subtipos diferentes podem ser definidos para o cabeçalho MAC compactado 400, um subtipo que inclui um campo a3 como o DA e um subtipo que não inclui o campo a3 como o DA. O subtipo pode ser indicado por meio do valor de um campo de subtipo do campo de controle de quadro do cabeçalho MAC

400. Em alguns aspectos, os valores do subtipo que indica a presença ou a omissão do DA são os mesmos valores conforme usados para indicar presença ou omissão dos pacotes de SA para DL. Em alguns aspectos, o AP e a STA podem transmitir informações em relação ao DA como parte de um outro pacote e podem omitir o DA do pacote de dados. O AP pode armazenar as informações de DA e usar as mesmas para todos os pacotes enviados da STA, ou para determinados pacotes que têm um identificador específico associado aos mesmos (por exemplo, um ID de fluxo).

[0108] Conforme mostrado, se o cabeçalho MAC 400 for parte de um pacote de dados transmitido em um enlace direto a partir de uma STA de transmissão para uma STA de recebimento, o campo a1 415 inclui um endereço de receptor total (RA) da STA de recebimento e o campo a2 420 inclui um AID da STA de transmissão, que pode ser referido como o AID de transmissor (T-AID). A STA de recebimento pode determinar semelhantemente se o mesmo é o recipiente destinado e o transmissor do pacote de dados com base no RA e no T-AID conforme discutido acima. Em particular, a STA de recebimento pode verificar se deve ver se o RA é compatível com o RA da STA de recebimento. Se o RA for compatível, a STA de recebimento é o recipiente destinado do pacote. Ademais, a STA de recebimento pode determinar o transmissor do pacote com base no T-AID como a única STA de transmissão no BSS da STA de recebimento que tem o T-AID.

[0109] Se a STA de recebimento determinar que é o recipiente destinado, a mesma pode enviar uma mensagem de confirmação (ACK) para a STA de transmissão para indicar o recebimento bem-sucedido do pacote. Em um aspecto, a STA de recebimento pode incluir todas ou uma porção do campo a2 420 como o T-AID em um cabeçalho MAC ou de camada física (PHY) da ACK. Dessa maneira, a fim de produzir a ACK, a STA

de recebimento precisa apenas copiar diretamente os bits do cabeçalho MAC recebido 400, o que reduz o processamento. A STA de transmissão que recebe a ACK pode determinar que a ACK é proveniente da STA de recebimento se for recebida logo após um determinado período de tempo (por exemplo, um espaço de interquadro curto (SIFS)) da transmissão do pacote inicial como é improvável que a STA irá receber as duas ACKs com as mesmas informações no período de tempo. Em um outro aspecto, a STA de recebimento pode transmitir todas ou uma porção de uma verificação de redundância cíclica (CRC) a partir do pacote ou um hash de todo ou de uma porção do pacote no cabeçalho MAC ou PHY da ACK. A STA de transmissão pode determinar que a STA de recebimento enviou a ACK através de verificação para tais informações. Uma vez que tais informações são aleatórias para cada pacote, é altamente improvável que duas ACKs com as mesmas informações sejam recebidas após o período de tempo pela STA de transmissão.

[0110] Se o pacote for enviado como parte de um enlace descendente, o enlace ascendente ou enlace direto pode ser indicado pelos determinados bits no cabeçalho MAC 400. Por exemplo, os campos para sistema de distribuição (para-ds) e a partir de-ds do campo fc 405 podem ser usados para indicar o tipo de enlace usado para enviar o pacote (por exemplo, 01 para o enlace descendente, 10 para o enlace ascendente e 00 para o enlace direto) conforme mostrado na coluna rotulada para-ds/a partir de-ds. Dessa maneira, o recipiente de um pacote pode determinar o comprimento (por exemplo, 2 octetos ou 6 octetos) do campo a1 415 e campo a2 420 com base no tipo de endereço que é esperado em cada campo e, então, determina o endereço contido em cada campo.

[0111] Em um outro aspecto, em vez de indicar

se o pacote é uma parte de um enlace descendente, o enlace ascendente o ou enlace direto, 1 bit (por exemplo, um substituto de 1 bit para o campo para-ds/a partir de-ds) podem ser usados no cabeçalho MAC 400 para indicar qual tipo de endereço está em cada um dentre o campo a1 415 e o campo a2 420. Por exemplo, um valor do bit pode indicar que o campo a1 415 é o endereço do receptor do pacote de dados e o campo a2 420 é o endereço do transmissor do pacote de dados. O outro valor do bit pode indicar que o campo a1 415 é o endereço do transmissor do pacote de dados e o campo a2 420 é o endereço do receptor do pacote de dados.

[0112] A compactação de cabeçalhos MAC pode ser realizada ao remover ou modificar determinados subcampos do campo de controle de quadro do cabeçalho MAC. O cabeçalho MAC compactado pode, então, ser enviado do dispositivo sem fio 202t para o dispositivo sem fio 202r. A remoção ou a modificação dos subcampos pode se basear nas informações que precisam ser comunicadas para o dispositivo sem fio 202r do pacote de dados. Por exemplo, o dispositivo sem fio 202r pode não precisar de todas as informações no campo de controle de quadro 305a do cabeçalho MAC 300 para receber e processar o pacote de dados. Por exemplo, em alguns casos o receptor pode já ter algumas das informações armazenadas na memória que seria transmitida no campo de controle de quadro 305a. Em um caso, o dispositivo sem fio 202r pode ter recebido essas informações em um pacote de dados previamente recebido do dispositivo sem fio 202t, como no cabeçalho MAC do pacote de dados anterior ou um pacote de mensagem. Em um outro caso, o dispositivo sem fio 202r pode ter tais informações pré-programadas como no momento de fabricação ou através da comunicação com um outro dispositivo. Em alguns aspectos, o dispositivo sem fio 202r pode indicar para o dispositivo sem fio 202t

informações (por exemplo, valores para campos do cabeçalho MAC) que são armazenadas no dispositivo sem fio 202r. O dispositivo sem fio 202t pode, então, omitir tais informações dos subcampos do campo de controle de quadro, ou outros campos do cabeçalho MAC, em pacotes enviados para o dispositivo sem fio 202r.

[0113] Em determinados aspectos, os cabeçalhos podem ter diferentes campos quando a segurança for habilitada para o pacote de dados. Por exemplo, o pacote pode ter um modo de contador com cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP) quando a segurança for habilitada. O cabeçalho CCMP pode ser parte do cabeçalho MAC. Normalmente, o cabeçalho CCMP inclui diversos números de pacote (PNs) (por exemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 e PN5). Os valores de PN2, PN3, PN4 e PN5 podem não alterar frequentemente. Dessa maneira, um PN base pode ser criado com base em PN2, PN3, PN4 e PN5 (por exemplo, PN2 | PN3 | PN4 | PN5). O PN base pode ser enviado como parte de uma mensagem e armazenado para um par de dispositivos de comunicação. O cabeçalho CCMP pode, portanto, não incluir o PN2, PN3, PN4 e PN5, mas apenas os campos PN0 e PN1. O receptor de um pacote pode reconstruir o cabeçalho CCMP ao combinar o PN base que inclui os PN2, PN3, PN4 e PN5 armazenados no receptor com os campos PN0 e PN1 recebidos. Em alguns aspectos, o número de pacote relacionado à segurança (PN) pode ser gerado a partir do número de sequência (SN) do campo de controle de sequência (sc) e o do número de pacote base (BPN). O cabeçalho CCMP pode ser reconstruído antes da decodificação do pacote à medida que a codificação do pacote que inclui quaisquer campos do tipo CRC como um campo MIC ou campo FCS pode ser baseada no cabeçalho CCMP total. Em vários aspectos, tais aspectos

podem ser referidos como "cabeçalhos de segurança compactados". Tais aspectos podem estar relacionados aos aspectos descritos em Pedido Provisório de Patente US nº 61/514.365, depositado em 02 de agosto de 2011, que é expressamente incorporado ao presente documento a título de referência.

[0114] Em alguns aspectos, os cabeçalhos de segurança compactados podem ser apenas empregados em determinadas versões de protocolo. Por exemplo, em um aspecto, os cabeçalhos de segurança compactados podem ser empregados na versão de protocolo 1 (PV1), mas não na versão de protocolo 0 (PV0). Assim, em sistemas que incluem múltiplas versões de protocolo, os pacotes PV1 podem incluir PNs de segurança com base no SN de pacote, enquanto os pacotes de PV0 podem incluir PNs de segurança que podem não se basear no SN de pacote. Em alguns aspectos, a implantação de segurança de PV0 é modificada para interoperar com o PV1. Uma implantação de segurança de PV0 modificada, no entanto, pode não ser compatível com uma implantação de segurança de PV0 de legado. Dessa maneira, pode ser desejável separar as implantações de segurança entre versões de protocolo.

[0115] Em um aspecto, o dispositivo sem fio 202 (Figura 2) pode manter um conjunto separado de contadores de reprodução para cada um dentre uma pluralidade de versões de protocolo. Um contador de reprodução pode ser usado para determinar que todo pacote recentemente recebido tem um número de pacote exclusivo dentro do espaço para número de pacote específico ao qual o pacote pertence. Por exemplo, o dispositivo sem fio 202 pode manter um contador de reprodução por indicador de tráfego (TID) e por endereço de transmissor (TA) para PV0. O dispositivo sem fio 202 pode manter adicionalmente um

contador de reprodução por TID e por TA para PV1. Assim, em alguns aspectos, o dispositivo sem fio 202 pode não coordenar os PNs de segurança entre versões de protocolo.

[0116] Em aspectos em que o dispositivo sem fio 202 mantém conjuntos separados de contadores de reprodução para PV0 e PV1, é possível que um pacote de PV0 tenha o mesmo PN como um pacote de PV1. Dessa maneira, em aspectos de legado em que o nonce CCMP se baseia, pelo menos em parte, no PN, é possível que o mesmo nonce ocorra duas vezes para uma dada de chave de criptografia. Assim, em determinados aspectos, pode ser desejável implantar formatos de nonce separados para cada versão de protocolo. As Figuras 5 a 6 mostram formatos de nonce exemplificativos para implantações de PV0 e PV1, respectivamente.

[0117] A Figura 5 ilustra um nonce criptográfico 500 que pode ser usado na comunicação sem fio de acordo com uma primeira versão de protocolo. Uma pessoa que tem habilidade comum na técnica irá observar que os vários campos descritos no presente documento podem ser rearranjados, redimensionados, alguns campos podem ser omitidos e os campos adicionais podem ser adicionados. Conforme mostrado, o nonce 500 inclui marcadores de nonce 510, um campo de endereço (A2) 520, e um campo de número de pacote (PN) 530. No aspecto ilustrado, os marcadores de nonce 510 são um byte, o campo de endereço 520 é 6 bytes e o campo de PN 530 é 6 bytes. Os marcadores de nonce incluem um campo de prioridade de 4 bits 540, um marcador de gerenciamento de 1 bit 550, e três bits reservados 560. Em um aspecto, o campo a2 520 pode indicar um endereço de transmissor do pacote que contém o nonce.

[0118] A Figura 6 ilustra um nonce criptográfico 600 que pode ser usado na comunicação sem fio de acordo com uma segunda versão de protocolo. Uma pessoa

que tem habilidade comum na técnica irá observar que os vários campos descritos no presente documento podem ser rearranjados, redimensionados, alguns campos podem ser omitidos e os campos adicionais podem ser adicionados. Conforme mostrado, o nonce 600 inclui marcadores de nonce 610, um campo de endereço (A2) 620, e um campo de número de pacote (PN) 630. No aspecto ilustrado, os marcadores de nonce 610 são um byte, o campo de endereço 620 é 6 bytes e o campo de PN 630 é 6 bytes. Os marcadores de nonce incluem um campo de prioridade de 4 bits 640, um marcador de gerenciamento de 1 bit 650, uma indicação de versão de protocolo de 1 bit 655 e dois bits reservados 660. Em um aspecto, o campo a2 520 pode indicar um endereço de transmissor do pacote que contém o nonce.

[0119] Em vários aspectos, a indicação de versão de protocolo 655 pode indicar uma versão de protocolo do nonce 600. Por exemplo, a indicação de versão de protocolo 655 pode ser um marcador que, quando definido, indica que o pacote é transmitido com o uso de PV1 e, quando não definido, indica que o pacote é transmitido com o uso de uma versão de protocolo que não é PV1. Em um outro aspecto, a indicação de versão de protocolo 655 pode ser um marcador que, quando definido, indica que o pacote é transmitido com o uso de uma versão de protocolo que não é PV0 e, quando não definido, indica que o pacote é transmitido com o uso de PV0. Em outros aspectos, a indicação de versão de protocolo 655 pode incluir bits adicionais que podem indicar uma versão de protocolo específica usada.

[0120] Em outros aspectos, tanto PV0 quanto PV1 podem usar o mesmo formato de nonce. Em alguns aspectos, o dispositivo sem fio 202 pode derivar de uma de chave de criptografia separada para uma pluralidade de

versões de protocolo. Por exemplo, o dispositivo sem fio 202 pode derivar chaves transientes separadas (TKs) para pacotes de PV0 e pacotes de PV1, respectivamente. Dessa maneira, embora o mesmo valor de nonce possa, ocasionalmente, ser gerado tanto para transmissões de PV0 quanto para de PV1, as chaves de criptografia separadas podem garantir exclusividade de nonce para uma dada chave de segurança.

[0121] A Figura 7 mostra um fluxograma 700 para um método exemplificativo de comunicação sem fio que pode ser empregado no sistema de comunicação sem fio 100 da Figura 1. O método pode ser implantado como um todo ou em parte pelos dispositivos descritos no presente documento, como o dispositivo sem fio 202 mostrado na Figura 2. Embora o método ilustrado seja descrito no presente documento com referência ao sistema de comunicação sem fio 100 discutido acima em relação à Figura 1, e ao dispositivo sem fio 202 discutido acima em relação à Figura 2, uma pessoa que tem habilidade comum na técnica irá verificar que o método ilustrado pode ser implantado por um outro dispositivo descrito no presente documento ou qualquer outro dispositivo adequado. Embora o método ilustrado seja descrito no presente documento em referência a uma ordem específica, em vários aspectos, os blocos no presente documento podem ser realizados em uma ordem diferente ou omitida e os blocos adicionais podem ser adicionados.

[0122] Primeiro, no bloco 710, o dispositivo 202 mantém um primeiro conjunto de contadores de reprodução associados a uma primeira versão de protocolo em um sistema sem fio. Por exemplo, o processador 204 pode manter um ou mais contadores de reprodução associados a PV0 na memória 206. O processador 204 pode usar os contadores de reprodução para determinar se um pacote de PV0 recentemente

recebido tem um número de pacote exclusivo no espaço de número de pacote específico ao qual o pacote pertence.

[0123] Em seguida, no bloco 720, o dispositivo 202 mantém um segundo conjunto de contadores de reprodução associados a uma segunda versão de protocolo no sistema sem fio. Por exemplo, o processador 204 pode manter um ou mais contadores de reprodução associados a PV1 na memória 206. O processador 204 pode usar os contadores de reprodução para determinar se um pacote de PV0 recentemente recebido tem um número de pacote exclusivo no espaço de número de pacote específico ao qual o pacote pertence.

[0124] Em vários aspectos, o primeiro e o segundo conjuntos de contadores de reprodução podem, cada um, incluir pelo menos um contador de reprodução por indicador de tráfego e por endereço de transmissor.

[0125] Então, no bloco 730, o dispositivo 202 recebe um pacote que inclui uma indicação de versão de protocolo. O pacote pode incluir um ou mais dos cabeçalhos e/ou campos descritos no presente documento. Por exemplo, o receptor 212 pode receber um quadro de PV0 ou PV1 conforme descrito no presente documento.

[0126] Em vários aspectos, o pacote pode incluir um primeiro cabeçalho de segurança dotado de um primeiro comprimento quando a indicação de versão de protocolo indicar a primeira versão de protocolo. Por exemplo, um pacote de PV0 pode incluir um cabeçalho MAC regular e/ou cabeçalho de segurança conforme descrito acima (por exemplo, o cabeçalho 300 descrito acima em relação à Figura 3).

[0127] Em vários aspectos, o pacote pode incluir um segundo cabeçalho de segurança dotado de um segundo comprimento, menor que o primeiro comprimento, quando a indicação de versão de protocolo indicar a segunda

versão de protocolo. Por exemplo, um pacote de PV1 pode incluir um cabeçalho MAC encurtado e/ou cabeçalho de segurança compactado conforme descrito no presente documento (por exemplo, o cabeçalho 400 descrito acima em relação à Figura 4).

[0128] Em vários aspectos, o dispositivo 202 pode gerar, com base no pacote recebido, um nonce que inclui uma indicação de versão de protocolo. Por exemplo, o processador 204 pode gerar o nonce 500, descrito acima em relação à Figura 5, para um pacote de PV0. O processador 204 pode gerar o nonce 600, descrito acima em relação à Figura 6, para um pacote de PV1.

[0129] Em vários aspectos, o nonce pode incluir um ou mais dentre: um campo de prioridade de quadro bits, um campo de gerenciamento de um bit, um marcador de indicação de protocolo de um bit, um campo de endereço de transmissor de seis bytes e um campo de número de pacote de seis bytes. Em vários aspectos, o marcador de indicação de protocolo de um bit pode indicar a segunda versão de protocolo quando definida. Assim, em determinados aspectos, o nonce pode incluir o nonce 600 descrito acima em relação à Figura 6.

[0130] Subsequentemente, no bloco 740, o dispositivo 202 seleciona um contador de reprodução a partir de um dentre o primeiro e o segundo conjuntos de contadores de reprodução com base, pelo menos em parte, na indicação de versão de protocolo. Por exemplo, o processador 204 pode determinar se o pacote é um PV0 ou um pacote de PV1 com base na indicação de pacote (como o campo de versão de protocolo 372 no campo de controle de quadro 305a, descrito acima em relação à Figura 3A) O processador 204 pode selecionar o conjunto de contadores de reprodução associado à versão de protocolo do pacote.

[0131] Depois disso, no bloco 750, o dispositivo 202 aplica o contador de reprodução selecionado ao pacote. Por exemplo, o processador 204 pode recuperar o contador de reprodução selecionado a partir da memória 206. Em vários aspectos, a aplicação do contador de reprodução selecionado pode incluir descartar seletivamente o pacote com base no contador de reprodução. Por exemplo, o processador 204 pode descartar o pacote quando o PN do pacote for menor (ou mais velho) que o contador de reprodução selecionado.

[0132] Em vários aspectos, o dispositivo 202 pode derivar uma primeira de chave de criptografia associada à primeira versão de protocolo e uma segunda de chave de criptografia associada à segunda versão de protocolo. Por exemplo, o processador 204 pode gerar chaves de criptografia separadas para PV0 e PV1, conforme discutido acima.

[0133] Em vários aspectos, o dispositivo 202 pode decodificar uma porção do pacote com o uso de uma primeira de chave de criptografia quando a indicação de versão de protocolo indicar a primeira versão de protocolo. O dispositivo 202 pode decodificar uma porção do pacote com o uso de uma segunda chave de criptografia quando a indicação de versão de protocolo indicar a segunda versão de protocolo. Por exemplo, o processador 204 pode determinar se o pacote é um PV0 ou um pacote de PV1 (como o campo de versão de protocolo 372 no campo de controle de quadro 305 a, descrito acima em relação à Figura 3A). O processador 204 pode aplicar a chave de criptografia associada com base na versão de protocolo do pacote. Em vários aspectos, a primeira e a segunda chaves de criptografia podem incluir chaves temporais.

[0134] Em um aspecto, o método mostrado na

Figura 7 pode ser implantado em um dispositivo sem fio que pode incluir um circuito de manutenção, um circuito de recebimento, um circuito de seleção e um circuito de aplicação. Aqueles versados na técnica irão observar que um dispositivo sem fio pode ter mais componentes do que o dispositivo sem fio simplificado descrito no presente documento. O dispositivo sem fio descrito no presente documento inclui apenas aqueles componentes úteis para descrever alguns recursos proeminentes de implantações dentro do escopo das reivindicações.

[0135] O circuito de manutenção pode ser configurado para manter o primeiro e o segundo conjuntos de contadores de reprodução. O circuito de manutenção pode ser configurado para realizar pelo menos os blocos 710 e/ou 720 da Figura 7. O circuito de manutenção pode incluir um ou mais dentre o processador 204 (Figura 2), a memória 206 (Figura 2), o receptor 212 (Figura 2), a antena 216 (Figura 2), e o transceptor 214 (Figura 2). Em algumas implantações, os meios para manter podem incluir o circuito de manutenção.

[0136] O circuito de recebimento pode ser configurado para receber o pacote. O circuito de recebimento pode ser configurado para realizar pelo menos o bloco da Figura 7. O circuito de recebimento pode incluir um ou mais dentre o receptor 212 (Figura 2), a antena 216 (Figura 2), e o transceptor 214 (Figura 2). Em algumas implantações, os meios para receber podem incluir o circuito de recebimento.

[0137] O circuito de seleção pode ser configurado para selecionar o contador de reprodução. O circuito de seleção pode ser configurado para realizar pelo menos o bloco 740 da Figura 7. O circuito de seleção pode incluir um ou mais dentre o processador 204 (Figura 2) e a

memória 206 (Figura 2). Em algumas implantações, os meios para selecionar podem incluir o circuito de seleção.

[0138] O circuito de aplicação pode ser configurado para aplicar o contador de reprodução selecionado ao pacote. O circuito de aplicação pode ser configurado para realizar pelo menos o bloco 750 da Figura 7. O circuito de aplicação pode incluir um ou mais dentre o processador 204 (Figura 2) e a memória 206 (Figura 2). Em algumas implantações, os meios para aplicar podem incluir o circuito de aplicação.

[0139] A Figura 8 ilustra um cabeçalho de controle de acesso de mídia curto 800. O cabeçalho de controle de acesso de mídia curto 500 inclui um campo de controle de quadro 805, um campo A1 810, um campo A2 815, um campo de controle de sequência 820, um campo A3 825, um campo A4 830, um corpo de quadro de comprimento variável 835 e um campo de sequência de verificação de quadro 840. Em alguns aspectos, conforme discutido abaixo, um ou mais dentre o campo A3 825 e/ou o campo A4 830 podem ser omitidos do cabeçalho de controle de acesso de mídia curto 800.

[0140] A Figura 9A ilustra um exemplo de um campo de controle de quadro 805a de um cabeçalho MAC compactado. O campo fc 805a inclui os seguintes subcampos na seguinte ordem: um subcampo de versão de protocolo 902c, um subcampo de tipo de quadro (tipo) 904c, um campo a partir de DS 906c, um subcampo de mais fragmentos 908c, um subcampo de gerenciamento de potência 910c, um subcampo de mais dados 912c, um subcampo de quadro protegido (pf) 914c, um subcampo de fim de período de serviço (eosp) 916c e um campo reservado 920c. Em alguns aspectos, o campo de controle de quadro 805 ilustrado na Figura 8 pode se adaptar substancialmente ao formato do campo de controle de

quadro 805a da Figura 9A.

[0141] Conforme descrito acima, pode haver quatro campos de endereço em um quadro MAC que inclui o campo de controle de quadro 805a. Por exemplo, esses campos de endereço podem ser usados para indicar o recipiente do quadro (a1), o transmissor do quadro (a2) e, opcionalmente, a fonte e/ou o destino do quadro (a3 e/ou a4). Em alguns aspectos, o recipiente do quadro (a1) ou o transmissor do quadro (a2) pode ser identificado por um subcampo AID localizado em um campo de ID curto (S-ID). A possibilidade de o campo a1 ou a2 incluir o AID pode depender do valor do campo a partir de-ds 906c do campo de controle de quadro conforme descrito acima. Por exemplo, se o subcampo a partir de-ds for definido para 0, o campo a1 pode incluir o AID e o campo a2 pode incluir o BSSID. Como um outro exemplo, se o subcampo a partir de DS for definido para 1, o campo a2 pode incluir o AID e o campo a1 pode incluir o BSSID e/ou o endereço de receptor. A Figura 9B ilustra um exemplo de um campo de ID curto (S-ID) 950 de um cabeçalho MAC compactado. O campo de S-ID 950 pode estar incluído no campo a1 ou no campo a2 do cabeçalho MAC. Por exemplo, o campo a1 e/ou a2 pode ser atribuído com o AID 952 em associação, o que pode estar incluído no campo de S-ID 950. Em alguns aspectos, o comprimento do campo de S-ID é 2 octetos (16 bits). O campo de S-ID 950 pode incluir adicionalmente um subcampo A3 presente 954, um subcampo A4 presente 956 e um subcampo A-MSDU 958. O subcampo AID 952 pode incluir 13 bits, que deixa 3 bits sobrando. Os 3 bits restantes podem ser usados para armazenar o subcampo A3 presente 952, o subcampo A4 presente 954, e o subcampo A-MSDU 956. Dessa maneira, o campo de controle de quadro não inclui esses subcampos.

[0142] Em alguns aspectos, a presença de A3,

que é opcional, é indicada pelo subcampo A3 presente 954 e a presença de A4, que também é opcional, é indicada pelo subcampo A4 presente 956. Em alguns aspectos, quando o campo a3 não estiver presente, A3 é armazenado no recipiente do quadro ou, se um A3 não estiver presente no recipiente do quadro, A3 é igual a A1. Em alguns aspectos, quando o campo A4 não estiver presente, A4 é armazenado no recipiente do quadro ou, se um A4 não estiver presente no recipiente do quadro, A4 é igual a A2. Em alguns aspectos, se o subcampo A-MSDU 958 for definido para 1, a MPDU contém uma A-MSDU curta. Em alguns aspectos, se o subcampo A-MSDU 958 for definido para 1, a MPDU contém uma A-MSDU que transporta múltiplas MSDUs, cada uma das quais tem um endereço de fonte e/ou endereço de destino e o endereçamento depende de um mapeamento semelhante ao A4 presente/A3 presente para cada MSDU.

[0143] Em alguns aspectos, o campo de controle de quadro 805 pode incluir um subcampo de ID de Chave. Por exemplo, um ou mais bits do campo reservado 920c podem ser usados para o subcampo de ID de Chave. O subcampo de ID de Chave pode incluir 1 ou dois bits. Em alguns aspectos, se o subcampo de quadro protegido 914c for definido para um valor de 1 (que indica que o quadro é protegido), o subcampo de ID de Chave pode ser usado para indicar para o dispositivo que recebe o cabeçalho MAC que inclui o campo de controle de quadro 805a se o método de criptografia e/ou a de chave, foi alterado. Ao incluir o subcampo de ID de chave no campo de controle de quadro 805a e, então, um cabeçalho de controle de acesso de mídia para uma unidade de dados, um cabeçalho CCMP pode ser reduzido ou eliminado do cabeçalho MAC para a unidade de dados. Em alguns aspectos, se o subcampo de quadro protegido 914c for definido para um valor de 0 (que indica que o quadro não é

protegido), o subcampo de ID de Chave pode ser reservado de modo que o mesmo possa ser usado para outras funções. Por exemplo, se o quadro for um quadro de gerenciamento, o subcampo de ID de Chave pode ser reservado e pode ser usado para definir diferentes subtipos de quadro de gerenciamento. Os subtipos de quadro de gerenciamento podem incluir um quadro de Ação, um quadro de Ação sem Ack e semelhantes.

[0144] A Figura 10A ilustra um quadro de A-MPDU dinâmico. 1000. O quadro de A-MPDU dinâmico 1000 inclui uma pluralidade de subquadros A-MSDU dinâmicos, que incluem subquadro 1005a, subquadro 1005b e subquadro 1005c.

[0145] A Figura 10B ilustra um formato exemplificativo de um subquadro A-MSDU. Em alguns aspectos, o subquadro 1005 pode corresponder a um ou mais dos subquadros 1005a a c mostrados na Figura 10A. O subquadro 1005 inclui um campo de controle de subquadro 1006, um campo de endereço de destino 1010, um campo de endereço de fonte 1015, um campo de MSDU 1020 e um ou mais bytes de enchimento 1025.

[0146] A Figura 10C ilustra um formato exemplificativo de um campo de controle de subquadro. O subcampo de controle de quadro 1006 inclui um campo de comprimento 1030, um campo presente de endereço de destino 1040 e um campo presente de endereço de fonte 1050. O campo de comprimento 1030 pode indicar um comprimento do subquadro do qual o campo de controle de subquadro é uma parte. Por exemplo, o campo de comprimento pode indicar um comprimento do campo de controle de subquadro 1006, campo de endereço de destino 1010 (caso presente), campo de endereço de fonte 1015 (caso presente), campo de MSDU 1020 e quaisquer bits de enchimento 1025. Alternativamente, o campo de comprimento pode não incluir o comprimento do

campo de controle de subquadro 1006.

[0147] Em alguns aspectos, a presença do campo de endereço de destino 1010, que é opcional, é indicada pelo subcampo de DA presente 1040 e a presença de campo de endereço de fonte 1015, que também é opcional, é indicada pelo subcampo de SA presente 1050. Em alguns aspectos, quando o campo de endereço de destino 1010 não estiver presente, o endereço de destino é armazenado no recipiente do quadro. Em alguns aspectos, quando o campo de endereço de fonte 1015 não estiver presente, o endereço de fonte é armazenado no recipiente do quadro. Um ou mais dentre o endereço de destino e o endereço de fonte podem ser armazenados em um destino por meio de uma mensagem de solicitação de compactação de cabeçalho de controle de acesso de mídia conforme descrito abaixo. Um ou mais dentre o endereço de destino e o endereço de fonte podem ser atualizados em um destino ao transmitir um subquadro 1005 que inclui um campo de DA 1010, ou um campo de SA 1015 após o destino ter concordado em armazenar um ou mais dentre os campos de DA 1010 ou os campos de SA 1015 por meio de uma solicitação de compactação de cabeçalho/troca de respostas conforme descrito abaixo em relação ao elemento de informações 1300.

[0148] A Figura 11 mostra um exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações de compactação de cabeçalho (IE). O elemento de informações de compactação de cabeçalho 1100 pode solicitar que um ou mais de um campo A3 ou um campo A4, como campo A3 1120 ou campo A4 1125, seja armazenado em um dispositivo que recebe o elemento de informações de mensagem de solicitação 1100. Ao armazenar valores para o campo A3 ou o campo A4 no receptor, as futuras transmissões para o

dispositivo de recebimento podem utilizar um cabeçalho de controle de acesso de mídia que omite campos armazenados no receptor. Em alguns aspectos, o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1100 pode ser transmitido como parte de um quadro de solicitação de associação (ou resposta) ou solicitação de reassociação (ou resposta).

[0149] O elemento de informações de compactação de cabeçalho 1100 inclui um campo de id de elemento 1105, um campo de comprimento 1110, um campo de controle de compactação de cabeçalho 1115, um campo A3 1120 opcional e um campo A4 1125 opcional. O campo de ID de elemento 1105 tem um octeto em comprimento e é definido para um valor específico para indicar que o elemento de informações é um elemento de informações de compactação de cabeçalho. O campo de comprimento tem um octeto de comprimento e é definido para ser igual à soma dos comprimentos de cada campo opcional, caso presente no elemento de informações. Um valor de dois é adicionado ao campo de comprimento para refletir o comprimento combinado do campo de id de elemento e do campo de comprimento. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1115 tem um octeto de comprimento e é descrito em mais detalhes abaixo em relação à Figura 12. O campo A3 1120 tem seis octetos de comprimento, caso presente. O campo A3 1120 é um valor de que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho deveria utilizar como um valor de campo A3 para os cabeçalhos de controle de acesso de mídia subsequentemente recebidos que não incluem um campo A3. O campo A4 1125 tem seis octetos de comprimento, caso presente. O campo A4 1125 fornece um valor que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1100 deveria utilizar como um valor de campo A4 para os cabeçalhos de controle de acesso

de mídia subsequentemente recebidos que não incluem um campo A4.

[0150] A Figura 12 mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1115. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1115 inclui um campo de tipo de solicitação 1255, campo de tipo de dados 1260, campo A3 de armazenamento 1265, campo A4 de armazenamento 1270, um campo de tipo de A-MSDU 1275 e um campo reservado 1280. O campo de tipo de solicitação 1255 indica se a mensagem 1100 é uma solicitação de compactação de cabeçalho ou uma resposta de compactação de cabeçalho. Em alguns aspectos, se o campo de tipo de solicitação for zero, a mensagem 1100 é uma solicitação de compactação de cabeçalho. Nesses aspectos, se o campo de tipo de solicitação for um (1), a mensagem/elemento de informações 1100 é uma resposta de compactação de cabeçalho.

[0151] O campo de tipo de dados 1260 indica como os quadros de dados curtos serão transmitidos. Se o campo de tipo de dados for definido para um primeiro valor específico, o mesmo indica que os quadros de dados curtos incluirão um cabeçalho de controle de acesso de mídia que tem um campo de tipo em um campo de controle de quadro definido para zero (0). Se o campo de tipo de dados 1260 for um segundo valor específico, os quadros de dados curtos serão transmitidos com um campo de tipo em um campo de controle de quadro definido para três (3). Se a mensagem 1100 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo de tipo de dados será o mesmo valor que um campo de tipo de dados em uma mensagem de solicitação de compactação de cabeçalho correspondente.

[0152] O campo A3 de armazenamento 1265 indica se um receptor da mensagem ou o elemento de informações 1100 é solicitado para armazenar um campo A3 especificado

no campo A3 1120. Se o campo A3 de armazenamento 1265 for um primeiro valor específico, então, o campo A3 1120 estará presente no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1100, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso/substituição nos futuros cabeçalhos de controle de acesso de mídia que são recebidos sem um campo A3. Se o campo A3 de armazenamento 1265 for um segundo valor específico, o campo A3 1120 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1100. Em alguns aspectos, o primeiro valor específico é um (1) e o segundo valor específico é zero (0).

[0153] Quando a mensagem/o elemento de informações 1100 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo A3 de armazenamento 1265 indica se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar o campo A3 conforme solicitado. Um primeiro valor específico do campo A3 de armazenamento 1265 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um segundo valor específico do campo A3 de armazenamento 1265 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo A3.

[0154] O campo A4 de armazenamento 1270 indica se um receptor da mensagem 1100 é solicitado para armazenar um campo A4 especificado no campo A4 1125. Se o campo A4 de armazenamento 1270 for um terceiro valor específico, então, o campo A4 1125 estará presente no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1100, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso nos futuros cabeçalhos de controle de acesso de mídia que são recebidos sem um campo A4. Se o campo A4 de armazenamento 1270 for um quarto valor

específico, o campo A4 1120 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1100. Em alguns aspectos, o terceiro valor específico é um (1) e o quarto valor específico é zero (0).

[0155] Quando a mensagem/o elemento de informações 1100 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo A4 de armazenamento 1270 indica se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar o campo A4 conforme solicitado. Um terceiro valor específico do campo A4 de armazenamento 1270 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um segundo valor específico do campo A4 de armazenamento 1270 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo A4.

[0156] Quando o elemento de informações 1100 for uma solicitação de compactação de cabeçalho, o campo A-MSDU 1275 solicita um formato de A-MSDUs para o transmissor transmitir para o receptor do elemento de informações/da mensagem 1100. Em um aspecto, se o campo A-MSDU 275 for definido para um primeiro valor específico, o campo A-MSDU 1275 solicita/indica que a agregação de MSDUs não é realizada. Se o campo A-MSDU 1275 for igual a um segundo valor específico, o transmissor do elemento de informações 1100 solicita que as versões "curtas" (isto é, aquelas que incluem os campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) de mensagens de A-MSDU dinâmica sejam transmitidas para o receptor. Se o campo A-MSDU for igual a um terceiro valor específico, o transmissor do elemento de informações 1100 solicita que as versões "longas" (isto é, aquelas que incluem os campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) de mensagens de A-MSDU dinâmica sejam transmitidas

para o receptor. Se o campo de tipo de A-MSDU 1275 for igual a um quarto valor específico, o transmissor solicita que qualquer versão de mensagens de formato de A-MSDU dinâmica possam ser transmitidas para o receptor. Em alguns aspectos, os valores do primeiro, do segundo, do terceiro e do quadro valores específicos são zero (0), um (1), dois (2) e três (3), respectivamente.

[0157] Quando o elemento de informações 1100 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o valor do tipo de A-MSDU indica qual o tipo de A-MSDU o receptor aceita. Em alguns aspectos, se o receptor concordar em receber as A-MSDUs conforme especificado na solicitação de compactação de cabeçalho, o valor do campo de tipo de A-MSDU 1275 na resposta de compactação de cabeçalho será o mesmo que o valor na solicitação de compactação de cabeçalho correspondente. Alternativamente, em alguns aspectos, o receptor pode indicar que o mesmo recebe as A-MSDUs de um formato diferente. Por exemplo, se o transmissor indicou sua intenção de enviar A-MSDUs curtas apenas, o receptor pode responder na resposta de compactação de cabeçalho que nenhuma A-MSDU curta pode ser enviada. Por exemplo, o receptor pode indicar por meio do campo de tipo de A-MSDU 1275 que nenhuma A-MSDU pode ser processada pela mesma e/ou transmitida para a mesma, ou que apenas as A-MSDUs longas podem ser processadas pela mesma e/ou transmitida para a mesma.

[0158] Em alguns outros aspectos, um valor do campo de tipo de A-MSDU 1275 in a resposta de compactação de cabeçalho 1100 pode não estar relacionado a qualquer valor de um campo de tipo de A-MSDU 1275 em uma solicitação de compactação de cabeçalho correspondente. Nesses aspectos, o valor do campo de tipo de A-MSDU 1275 indica qual tipo de A-MSDUs o receptor aceita ou processa. Em um

aspecto, se o campo A-MSDU 1275 for definido para um primeiro valor específico, o campo A-MSDU 1275 indica que o transmissor da resposta de compactação de cabeçalho não aceita ou pressiona a agregação de MSDUs. Portanto, as A-MSDUs não devem ser transmitidas para o transmissor da resposta de compactação de cabeçalho. Se o campo A-MSDU 1275 for igual a um segundo valor específico, o transmissor da resposta de compactação de cabeçalho indica que apenas as versões "curtas" (isto é, aquelas que não incluem campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) das mensagens de A-MSDU dinâmica são processáveis pela mesma e/ou deveriam ser transmitidas para a mesma. Por exemplo, talvez o transmissor seja incapaz de decodificar adequada ou precisamente as versões "longas" de A-MSDUs nesse caso. Se o campo A-MSDU 1275 for igual a um terceiro valor específico, o transmissor da resposta/elemento de informações de compactação de cabeçalho indica que apenas as versões "longas" (isto é, aquelas que incluem campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) das mensagens de A-MSDU dinâmica são processadas pela mesma e/ou deveriam ser transmitidas para a mesma. Se o campo de tipo de A-MSDU 1275 for igual a um quarto valor específico, o transmissor da resposta/IE de compactação de cabeçalho 1100 indica que qualquer versão de mensagens de formato de A-MSDU dinâmica pode ser processada pela mesma e/ou transmitida para a mesma. Em alguns aspectos, os valores do primeiro, do segundo, do terceiro e do quadro valores específicos são zero (0), um (1), dois (2) e três (3), respectivamente.

[0159] O campo reservado 1280 tem dois bits de comprimento e é inutilizado em alguns aspectos.

[0160] A Figura 13 mostra um exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de

informações de compactação de cabeçalho (IE) 1300. A solicitação de compactação de cabeçalho/elemento de informações de resposta 1300 pode solicitar que um ou mais dentre um campo de endereço de destino ou um campo de endereço de fonte seja armazenado em um dispositivo que recebe a versão de mensagem de solicitação de elemento de informações 1300. Ao armazenar valores para o campo de endereço de destino ou o campo de endereço de fonte no receptor, as futuras transmissões para o dispositivo de recebimento podem utilizar um subquadro A-MSDU Dinâmica, como subquadro 1005 mostrado na Figura 10B, que omite o(s) campo(s) armazenados no receptor. Em alguns aspectos, o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1300 pode ser transmitido como parte de um quadro de solicitação de associação ou resposta ou solicitação de reassociação ou resposta.

[0161] O elemento de informações de compactação de cabeçalho 1300 inclui um campo de id de elemento 1305, um campo de comprimento 1310, um campo de controle de compactação de cabeçalho 1315, um campo A3 1320 opcional e um campo A4 1325 opcional. O campo de ID de elemento 1305 tem um octeto em comprimento e é definido para um valor específico para indicar que o elemento de informações é um elemento de informações de compactação de cabeçalho. O campo de comprimento tem um octeto de comprimento e é definido para ser igual à soma dos comprimentos de cada campo opcional, caso presente no elemento de informações. Um valor de dois é adicionado ao campo de comprimento para refletir o comprimento combinado do campo de id de elemento e do campo de comprimento. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1315 tem um octeto de comprimento e é descrito em mais detalhes abaixo em relação à Figura 14. O campo DA 1320 tem seis octetos de

comprimento, caso presente. O campo de DA 1320 é um valor que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho deveria utilizar como um valor de campo de endereço de destino para os subquadros subsequentemente recebidos que são parte de uma A-MSDU dinâmica, como o subquadro 1005 mostrado na Figura 10B, que não inclui um campo de endereço de destino. O campo SA 1325 tem seis octetos de comprimento, caso presente. O campo de SA 1325 fornece um valor que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1300 deveria utilizar como um campo de endereço de fonte para os subquadros subsequentemente recebidos que são parte de uma A-MSDU dinâmica, como o subquadro 1005 mostrado na Figura 10B, que não inclui um campo de endereço de fonte.

[0162] A Figura 14 mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1315. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1315 inclui um campo de tipo de solicitação 1455, campo de tipo de dados 1460, campo de endereço de destino de armazenamento 1465, campo de endereço de fonte de armazenamento 1470 e um campo reservado 1480. O campo de tipo de solicitação 1455 indica se o elemento de informações 1300 é uma solicitação de compactação de cabeçalho ou uma resposta de compactação de cabeçalho. Em alguns aspectos, se o campo de tipo de solicitação for zero, a mensagem 1300 é uma solicitação de compactação de cabeçalho. Nesses aspectos, se o campo de tipo de solicitação 1455 for um (1), a mensagem/elemento de informações 1300 é uma resposta de compactação de cabeçalho.

[0163] O campo de tipo de dados 1460 indica como os quadros de dados curtos serão transmitidos. Se o campo de tipo de dados 1460 for definido para um primeiro valor específico, o mesmo indica que os quadros de dados

curtos incluirão um cabeçalho de controle de acesso de mídia que tem um campo de tipo em um campo de controle de quadro definido para zero (0). Se o campo de tipo de dados 1460 for um segundo valor específico, os quadros de dados curtos serão transmitidos com um campo de tipo em um campo de controle de quadro definido para três (3). Se a mensagem/o elemento de informações 1300 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo de tipo de dados será o mesmo valor que um campo de tipo de dados em uma mensagem de solicitação de compactação de cabeçalho correspondente.

[0164] O campo DA de armazenamento 1465 indica se um receptor da mensagem 1300 é solicitado para armazenar um campo de endereço de destino especificado no campo DA 1320. Se o campo DA de armazenamento 1465 for um primeiro valor específico, então, o campo DA 1320 estará presente no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1300, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso nos futuros subquadros de A-MSDU dinâmica 1005, como os subquadros 1005, que são recebidos sem um campo DA. Se o campo A3 de armazenamento 1465 for um segundo valor específico, o campo DA 1320 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1300. Em alguns aspectos, o primeiro valor específico é um (1) e o segundo valor específico é zero (0).

[0165] Quando a mensagem/o elemento de informações 1300 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo DA de armazenamento 1465 indica se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar o campo DA conforme solicitado. Um primeiro valor específico do campo DA de armazenamento 1465 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um

segundo valor específico do campo DA de armazenamento 1465 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo DA 1320 especificado na solicitação de compactação de cabeçalho correspondente.

[0166] O campo DA de armazenamento 1470 indica se um receptor da mensagem 1300 é solicitado para armazenar um campo de SA de armazenamento especificado no campo SA 1325. Se o campo SA de armazenamento 1470 for um terceiro valor específico, então, o campo SA 1325 estará presente no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1300, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso nos futuros cabeçalhos de controle de acesso de mídia que são recebidos sem um campo SA. Se o campo SA de armazenamento 1470 for um quarto valor específico, o campo SA 1320 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1300. Em alguns aspectos, o terceiro valor específico é um (1) e o quarto valor específico é zero (0).

[0167] Quando a mensagem/o elemento de informações 1300 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo SA de armazenamento 1470 indica se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar o campo SA conforme solicitado. Um terceiro valor específico do campo SA de armazenamento 1470 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um segundo valor específico do campo SA de armazenamento 1470 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo SA 1325 especificado na solicitação de compactação de cabeçalho correspondente.

[0168] O campo reservado 1480 tem quatro bits

de comprimento e é inutilizado nesses aspectos exemplificativos. Uma pessoa de habilidade comum reconheceria que a solicitação de compactação de cabeçalho/resposta elemento de informações 1100 pode ser combinada de vários modos com a solicitação de compactação de cabeçalho/resposta elemento de informações 1300. Por exemplo, um elemento de informações que inclui campos A3, A4, DA e SA pode ser fornecido.

[0169] A Figura 15 mostra um outro exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações de compactação de cabeçalho (IE) 1500. Quando o elemento de informações 1500 definir uma solicitação de compactação de cabeçalho, o elemento de informações 1500 pode solicitar que um ou mais números de pacote e/ou um ID de chave seja armazenado em um dispositivo que recebe o elemento de informações 1500. Ao armazenar valores para os números de pacote e/ou id de chave no receptor, as futuras transmissões para o dispositivo de recebimento podem utilizar um cabeçalho de controle de acesso de mídia e/ou um cabeçalho CCMP que omite quaisquer campos armazenados no receptor.

[0170] Conforme discutido acima, em determinados aspectos, os cabeçalhos podem ter diferentes campos quando a segurança for habilitada para o pacote de dados. Por exemplo, o pacote pode ter um modo de contador com cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP) quando a segurança for habilitada. O cabeçalho CCMP pode ser parte do cabeçalho MAC. Normalmente, o cabeçalho CCMP inclui diversos números de pacote (PNs) (por exemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 e PN5). No entanto, os valores de PN2, PN3, PN4 e PN5 podem não alterar frequentemente. Portanto, um

tamanho do cabeçalho de controle de acesso de mídia pode ser reduzido ao armazenar valores para o PN2, PN3, PN4 e PN5 no receptor, e ao omitir aqueles valores dos cabeçalhos de controle de acesso de mídia até que os valores mudem. Em alguns aspectos, quando um transmissor determinar que um ou mais dos valores de PN2, PN3, PN4 e PN5 mudam, os valores armazenados no receptor podem ser atualizados pelo transmissor que inclui aqueles campos em um cabeçalho de controle de acesso de mídia transmitido para o receptor. Se o receptor tiver concordado previamente em armazenar aqueles valores, por exemplo, através de uma troca de elemento de informações 1500 entre o transmissor e o receptor, enviando uma mensagem para o receptor que inclui aqueles valores pode fazer com que o receptor atualize os valores armazenados em pelo menos alguns dos aspectos revelados. Em alguns aspectos, o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1500 pode ser transmitido como parte de um quadro de solicitação de associação ou de solicitação de reassociação.

[0171] O elemento de informações de compactação de cabeçalho 1500 inclui um campo de id de elemento 1505, um campo de comprimento 1510, um campo de controle de compactação de cabeçalho 1515, um campo de PN2 opcional 1520, um campo de PN3 opcional 1525, um campo de PN4 opcional 1530 e um campo de PN5 opcional 1535. O elemento de informações 1500 também inclui um campo de id de chave opcional 1540.

[0172] O campo de ID de elemento 1505 tem um octeto em comprimento e é definido para um valor específico para indicar que o elemento de informações é um elemento de informações de compactação de cabeçalho. O campo de comprimento 1510 tem um octeto de comprimento e é definido para ser igual à soma dos comprimentos de cada campo

opcional, caso presente no elemento de informações. Em alguns aspectos, um valor de dois é adicionado ao campo de comprimento para refletir o comprimento combinado do campo de id de elemento e do campo de comprimento. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1515 tem um octeto de comprimento e é descrito em mais detalhes abaixo em relação à Figura 16.

[0173] Quando o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1500 definir uma solicitação de compactação de cabeçalho, os campos de PN2 a PN5 1520 a 1535 especificam valores que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho é solicitado para utilizar como cabeçalhos de controle de acesso de mídia subsequentemente recebidos de valores de PN2a a PN5 que não incluem tais valores. O campo de ID de Chave 1540 tem 1 octeto de comprimento, caso presente. Se o elemento de informações 1500 for uma solicitação de compactação, o campo de ID de Chave 1540 fornece um valor que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1500 deveria utilizar como um ID de chave para os cabeçalhos de controle de acesso de mídia subsequentemente recebidos que não incluem um campo de ID de chave.

[0174] A Figura 16 mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1515. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1515 inclui um campo de tipo de solicitação 1555, campo de tipo de dados 1560, campo PN2 de armazenamento 1565, campo de PN3 de armazenamento 1570, um campo de PN4 de armazenamento 1575, um campo de PN5 de armazenamento 1580, um campo de ID de chave de armazenamento 1585 e um campo reservado 1590. O campo de tipo de solicitação 1555 indica se o elemento de informações 1500 é uma solicitação de compactação de

cabeçalho ou uma resposta de compactação de cabeçalho. Em alguns aspectos, se o campo de tipo de solicitação for zero, a mensagem 1500 é uma solicitação de compactação de cabeçalho. Nesses aspectos, se o campo de tipo de solicitação for um (1), a mensagem/elemento de informações 1500 é uma resposta de compactação de cabeçalho.

[0175] O campo de tipo de dados 1560 indica como os quadros de dados curtos serão transmitidos. Se o campo de tipo de dados for definido para um primeiro valor específico, o mesmo indica que os quadros de dados curtos incluirão um cabeçalho de controle de acesso de mídia que tem um campo de tipo em um campo de controle de quadro definido para zero (0). Se o campo de tipo de dados 1560 for um segundo valor específico, os quadros de dados curtos serão transmitidos com um campo de tipo em um campo de controle de quadro definido para três (3). Se a mensagem/o elemento de informações 1500 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo de tipo de dados 1560 será o mesmo valor que um campo de tipo de dados em uma mensagem de solicitação de compactação de cabeçalho correspondente.

[0176] Os campos de PN2 a PN5 de armazenamento 1565 a 1580 indicam se um receptor da mensagem/do elemento de informações 1500 é solicitado para armazenar um dos valores de PN2 a PN5 1520 a 1535 correspondentes do elemento de informações 1500. Se um ou mais dos campos de PN2 de Armazenamento a PN5 de armazenamento 1565 a 1580 for um primeiro valor específico, então, os campos de PN2 a PN5 1520 a 1535 correspondentes estarão presentes no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1500, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso nos cabeçalhos de controle de acesso de mídia recebidos no futuro que não incluem o(s) campo(s) indicado(s). Se

qualquer um dentre os campos de PN2 de Armazenamento a PN5 de Armazenamento 1565 a 1580 for um segundo valor específico, os campos de PN2 a PN5 correspondentes 1520 a 1535 podem não estar presentes no elemento de informações/na mensagem de compactação de cabeçalho 1500. Em alguns aspectos, o primeiro valor específico é um (1) e o segundo valor específico é zero (0).

[0177] Quando a mensagem/o elemento de informações 1500 for uma resposta de compactação de cabeçalho, os campos de PN2 de armazenamento a PN5 de armazenamento 165 a 1580 indicam se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar os campos correspondentes especificados na solicitação de compactação de cabeçalho. Um primeiro valor específico do campo de PN2 de armazenamento a PN5 de armazenamento 1565 a 1580 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar os campos correspondentes na solicitação de compactação de cabeçalho e um segundo valor específico dos campos de PN2 de armazenamento a PN5 de armazenamento 1565 a 1580 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho 1500 não irá armazenar os campos de PN2 a PN5 1520 a 1535 especificados na solicitação de compactação de cabeçalho correspondente 1500.

[0178] O campo de ID de Chave de armazenamento 1585 indica se um receptor do elemento de informações 1500 é solicitado para armazenar um valor de id de chave especificado no campo de id de chave 1540. Se o campo de ID de chave de armazenamento 1585 for um terceiro valor específico, então, o campo de id de chave 1540 estará presente no elemento de informações 1500, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso nos futuros

cabeçalhos de controle de acesso de mídia que são recebidos sem um campo de id de chave. Se o campo de ID de Chave de armazenamento 1540 for um quarto valor específico, o campo de ID de chave 1540 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1500. Em alguns aspectos, o terceiro valor específico é um (1) e o quarto valor específico é zero (0).

[0179] Quando a mensagem/o elemento de informações 1500 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o campo de ID de chave de armazenamento 1585 indica se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar o campo de ID de chave 1540 conforme solicitado. Um terceiro valor específico do campo de ID de Chave de armazenamento 1585 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um segundo valor específico do campo de ID de Chave de armazenamento 1585 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo de ID de Chave 1540 especificado na solicitação de compactação de cabeçalho correspondente.

[0180] O campo reservado 1590 tem um bit de comprimento e é inutilizado em alguns aspectos exemplificativos. Uma pessoa de habilidade comum reconheceria que uma ou mais dentre a solicitação de compactação de cabeçalho/elemento de informações de resposta 1100 e/ou 1300 pode ser combinada de vários modos com a solicitação de compactação de cabeçalho/elemento de informações de resposta 1500. Por exemplo, um elemento de informações que inclui campos de A3, A4, DA, SA e PN2 a PN5 e campos de A3 de Armazenamento, A4 de Armazenamento, DA de Armazenamento, SA de Armazenamento, e PN2 a PN5 de

Armazenamento podem ser fornecidos. Outras combinações de elementos de informações 1100 e 1300 também são possíveis, alguns dos quais incluem todos ou apenas porções de cada um dos IEs 1100 e 1300.

[0181] A Figura 16A mostra um exemplo de pelo menos uma porção de uma solicitação de compactação de cabeçalho ou mensagem de resposta que inclui um elemento de informações 1600. Quando o elemento de informações 1600 definir uma solicitação de compactação de cabeçalho, o elemento de informações 1600 pode solicitar que um campo A3, um campo A4 ou um ou mais campos de CCMP sejam armazenados em um dispositivo que recebe o elemento de informações 1600. Ao armazenar valores para os campos no receptor, as futuras transmissões para o dispositivo de recebimento podem utilizar um cabeçalho de controle de acesso de mídia e/ou um cabeçalho CCMP que omite os campos armazenados no receptor.

[0182] O elemento de informações 1600 inclui um campo de id de elemento 1605, um campo de comprimento 1610, um campo de controle de compactação de cabeçalho 1615, um campo A3 opcional 1620, um campo opcional A4 1625 e um campo de atualização de CCMP opcional 1630. O campo de ID de elemento 1605 tem um octeto em comprimento e é definido para um valor específico para indicar que o elemento de informações é um elemento de informações de compactação de cabeçalho. O campo de comprimento 1610 tem um octeto de comprimento e é definido para ser igual à soma dos comprimentos de cada campo opcional, caso presente no elemento de informações. Em alguns aspectos, um valor de dois é adicionado ao campo de comprimento 1610 para refletir o comprimento combinado do campo de id de elemento e do campo de comprimento. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1615 tem um octeto de comprimento

e é descrito em mais detalhes abaixo em relação à Figura 16B.

[0183] Quando o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1600 definir uma solicitação de compactação de cabeçalho, os campos A3 e/ou A4 1620 a 1625 especificam valores que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho é solicitado para utilizar como cabeçalhos de controle de acesso de mídia subsequentemente recebidos de valores de A3 e A4 que não incluem tais valores. O campo de atualização de CCMP 1630 é zero ou tem cinco octetos de comprimento, caso presente. Se o elemento de informações 1600 for uma solicitação de compactação, o campo de atualização de CCMP 1540 pode fornecer o valor que um dispositivo que recebe o elemento de informações de compactação de cabeçalho 1600 deveria substituir pelos valores de cabeçalho CCMP em um cabeçalho de controle de acesso de mídia subsequentemente recebido que não inclui os valores de cabeçalho CCMP específicos.

[0184] A Figura 16B mostra um exemplo de um campo de controle de compactação de cabeçalho 1615. O campo de controle de compactação de cabeçalho 1615 inclui um campo de tipo de solicitação 1655, campo A3 de armazenamento 1665, campo A4 de armazenamento 1670, um campo de tipo de A-MSDU 1675, um campo de Atualização de CCMP Presente 1680 e reservado 1685. O campo de tipo de solicitação 1655 indica se o elemento de informações 1600 é uma solicitação de compactação de cabeçalho ou uma resposta de compactação de cabeçalho. Em alguns aspectos, se o campo de tipo de solicitação for zero, a mensagem/elemento de informações 1600 é uma solicitação de compactação de cabeçalho. Nesses aspectos, se o campo de tipo de solicitação 1655 for um (1), a mensagem/elemento de

informações 1600 é uma resposta de compactação de cabeçalho.

[0185] O campo A3 de armazenamento 1665 indica se um receptor da mensagem 1600 é solicitado para armazenar um campo A3 especificado no campo A3 1620. Se o campo A3 de armazenamento 1665 for um primeiro valor específico, então, o campo A3 1620 estará presente no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1600, e o receptor é solicitado para armazenar o valor para uso nos futuros cabeçalhos de controle de acesso de mídia que são recebidos sem um campo A3. Se o campo A3 de armazenamento 1665 for um segundo valor específico, o campo A3 1620 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1600. Em alguns aspectos, o primeiro valor específico é um (1) e o segundo valor específico é zero (0).

[0186] Quando a mensagem/o elemento de informações 1600 for uma resposta, o campo A3 de armazenamento 1665 indica se o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar o campo A3 conforme solicitado. Um primeiro valor específico do campo A3 de armazenamento 1665 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um segundo valor específico do campo A3 de armazenamento 1665 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo A3.

[0187] O campo A4 de armazenamento 1670 indica se um receptor da mensagem 1600 é solicitado para armazenar um campo A4 especificado no campo A4 1625. Se o campo A4 de armazenamento 1670 for um terceiro valor específico, então, o campo A4 1625 estará presente no elemento de informações de compactação de cabeçalho 1600, e o receptor é solicitado

para armazenar o valor para uso nos futuros cabeçalhos de controle de acesso de mídia que são recebidos sem um campo A4. Se o campo A4 de armazenamento 1670 for um quarto valor específico, o campo A4 1620 pode não estar presente no elemento de informações/mensagem de compactação de cabeçalho 1600. Em alguns aspectos, o terceiro valor específico é um (1) e o quarto valor específico é zero (0).

[0188] Quando a mensagem/o elemento de informações 1600 for uma resposta, o campo A4 de armazenamento 1670 indica se o dispositivo que transmite a resposta irá armazenar o campo A4 conforme solicitado. Um primeiro valor específico do campo A4 de armazenamento 1670 indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho irá armazenar a mensagem e um segundo valor específico do campo A4 de armazenamento 1670 na resposta de compactação de cabeçalho indica que o dispositivo que transmite a resposta de compactação de cabeçalho não irá armazenar o campo A4.

[0189] Quando o elemento de informações 1600 for uma solicitação de compactação de cabeçalho, o campo de tipo de A-MSDU 1675 solicita qual formato das A-MSDUs o transmissor pode transmitir para o receptor do elemento de informações/da mensagem 1600. Em um aspecto, se o campo A-MSDU 1675 for definido para um primeiro valor específico, o campo de tipo de A-MSDU 1675 solicita/indica que a agregação de MSDUs não é realizada. Se o campo de tipo de A-MSDU 1675 for igual a um segundo valor específico, o transmissor do elemento de informações 1600 solicita que as versões "curtas" (isto é, aquelas que incluem o campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) de mensagens de A-MSDU dinâmica sejam transmitidas para o receptor. Se o campo de tipo de A-MSDU for igual a um terceiro valor específico, o transmissor do elemento de informações 1600

solicita que as versões "longas" (isto é, aquelas que incluem o campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) de mensagens de A-MSDU dinâmica sejam transmitidas para o receptor. Se o campo de tipo de A-MSDU 1675 for igual a um quarto valor específico, o transmissor solicita que qualquer versão de mensagens de formato de A-MSDU dinâmica possam ser transmitidas para o receptor. Em alguns aspectos, os valores do primeiro, do segundo, do terceiro e do quadro valores específicos são zero (0), um (1), dois (2) e três (3), respectivamente.

[0190] Quando o elemento de informações 1600 for uma resposta de compactação de cabeçalho, o valor do campo de tipo de A-MSDU 1675 indica qual o tipo de A-MSDU o receptor aceita. Em alguns aspectos, se o receptor concordar em receber as A-MSDUs conforme especificado na solicitação de compactação de cabeçalho, o valor do campo de tipo de A-MSDU 1675 na resposta de compactação de cabeçalho será o mesmo que o valor na solicitação de compactação de cabeçalho correspondente. Alternativamente, em alguns aspectos, o receptor pode indicar que o mesmo recebe as A-MSDUs de um formato diferente. Por exemplo, se o transmissor indicou sua intenção de enviar A-MSDUs curtas apenas, o receptor pode responder na resposta de compactação de cabeçalho que nenhuma A-MSDU pode ser enviada ou que apenas A-MSDUs longas podem ser enviadas.

[0191] Em alguns outros aspectos, um valor do campo de tipo de A-MSDU 1675 in a resposta de compactação de cabeçalho 1600 pode não estar relacionado a qualquer valor de um campo de tipo de A-MSDU 1675 em uma solicitação de compactação de cabeçalho correspondente. Nesses aspectos, o valor do campo de tipo de A-MSDU 1675 indica qual tipo de A-MSDUs o receptor aceita. Em um aspecto, se o campo A-MSDU 1675 for definido para um primeiro valor

específico, o campo A-MSDU 1675 indica que o transmissor da resposta de compactação de cabeçalho não pode processar e/ou não aceita mensagens que incluem agregação de MSDUs. Se o campo A-MSDU 1675 for igual a um segundo valor específico, o transmissor da resposta de compactação de cabeçalho indica que apenas as versões "curtas" (isto é, aquelas que não incluem campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) das mensagens de A-MSDU dinâmica devem ser transmitidas para a mesma. Por exemplo, o transmissor da resposta pode ser incapaz de processar versões "longas" de A-MSDUs. Se o campo A-MSDU 1675 for igual a um terceiro valor específico, o transmissor da resposta/elemento de informações de compactação de cabeçalho 1600 indica que apenas as versões "longas" (isto é, aquelas que incluem campos de endereço de destino ou de endereço de fonte) das mensagens de A-MSDU dinâmica deveriam ser transmitidas para a mesma. Nesse caso, o transmissor da resposta pode ser incapaz de decodificar ou processar mensagens de A-MSDU curta. Se o campo de tipo de A-MSDU 1675 for igual a um quarto valor específico, o transmissor da resposta/IE de compactação de cabeçalho 1600 indica que qualquer versão de mensagens de formato de A-MSDU dinâmica pode ser processada pela mesma e transmitida para a mesma. Em alguns aspectos, os valores do primeiro, do segundo, do terceiro e do quadro valores específicos são zero (0), um (1), dois (2) e três (3), respectivamente.

[0192] O campo de atualização de CCMP presente 1680 indica se o campo de atualização de CCMP 1630 está presente na mensagem/no elemento de informações 1600. Em alguns aspectos, se o campo de atualização de CCMP presente 1680 for definido para um (1) e o campo de tipo de solicitação 1655 for definido para 0 (que indica que a mensagem/o IE é uma solicitação de compactação de

cabeçalho) o campo de atualização de CCMP 1630 está presente na mensagem/no IE 1600. O campo reservado 1685 tem dois bits de comprimento e é inutilizado nesse aspecto exemplificativo. Uma pessoa de habilidade comum reconheceria que uma ou mais dentre a solicitação de compactação de cabeçalho/elemento de informações de resposta 1100 e/ou 1300 e/ou 1500 pode ser combinada de vários modos com a solicitação de compactação de cabeçalho/elemento de informações de resposta 1600. Por exemplo, um elemento de informações que incluem campos A3, A4, DA, SA e PN2 a PN5 pode ser fornecido, as porções ou todos dentre qualquer um de IE 1100, 1300, 1500 ou 1600 podem ser combinados em alguns aspectos.

[0193] A Figura 16C ilustra um exemplo de um campo de atualização de CCMP 1630 em um elemento de informações de compactação de cabeçalho 1600. O campo de atualização de CCMP 1630 inclui campos de PN2 a PN5 1680a a d, um campo de ID de chave 1680e, um campo de identificador de tráfego 1680f, e um campo reservado 1680g.

[0194] Os campos de PN2 a PN5 campos 1680a a 1680d contêm valores para números de pacote 2 a 5 para uso na descritografia de mensagens transmitidas por um dispositivo que transmite a mensagem/o elemento de informações 1600. Normalmente, um cabeçalho CCMP inclui diversos números de pacote (PNs) (por exemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 e PN5). No entanto, os valores de PN2, PN3, PN4 e PN5 podem não alterar frequentemente. Portanto, um tamanho do cabeçalho de controle de acesso de mídia pode ser reduzido ao armazenar valores para o PN2, PN3, PN4 e PN5 no receptor, e ao omitir aqueles valores dos cabeçalhos de controle de acesso de mídia até que os valores mudem. Os campos de número de pacote 1680a a 1680d podem armazenar valores associados a esse modo de contador com protocolo de

código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP) para o identificador de tráfego indicado pelo campo de TID 1680f.

[0195] O campo de ID de Chave 1680e contém um valor para um identificador de chave. Em alguns aspectos, se um subcampo de quadro protegido em um cabeçalho de controle de acesso de mídia subsequente transmitido por um dispositivo que transmite a mensagem/o IE 1600 for definido para um valor de 1 (que indica que o quadro é protegido), o subcampo de ID de Chave pode ser usado para indicar para o dispositivo que recebe o cabeçalho MAC se um método de criptografia, e/ou a de chave, para o identificador de tráfego indicado pelo campo de TID 1680f foi alterado. Ao armazenar o subcampo de ID de chave em um receptor da mensagem/do IE 1600, um cabeçalho CCMP pode ser reduzido ou eliminado do cabeçalho MAC subsequente transmitido entre o transmissor do IE 1600 e o receptor. O campo reservado 1680g tem dois bits de comprimento e é inutilizado em alguns aspectos.

[0196] A Figura 17A é um fluxograma de um método para comunicação sem fio que utiliza cabeçalhos compactados. Em alguns aspectos, o método pode ser realizado pelo dispositivo 202. Em alguns aspectos, o método 1700 pode ser realizado por um dispositivo que irá transmitir cabeçalhos de controle de acesso de mídia compactados. Conforme discutido acima, o comprimento de cabeçalhos de controle de acesso de mídia pode ser uma porcentagem significativa de tráfego de rede sem fio. Ao compactar os cabeçalhos de controle de acesso de mídia, a utilização de um meio sem fio pode ser reduzida, permitindo maior transmissão de dados sem sobrecarga, com um aumento correspondente na produtividade máxima para o meio de controle de acesso de mídia.

[0197] No bloco 1702, é gerada uma solicitação para um segundo dispositivo sem fio para armazenar informações. A solicitação pode ser gerada por um primeiro dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, a solicitação é uma solicitação de compactação de cabeçalho. Em alguns aspectos, a solicitação é uma solicitação de compactação de cabeçalho de controle de acesso de mídia. Outros tipos de cabeçalho são contemplados. Em alguns aspectos, a solicitação é parte de uma associação ou uma solicitação de reassociação de uma estação para um ponto de acesso. Em alguns aspectos, a solicitação pode ser gerada para incluir as informações que os segundos dispositivos sem fio estão sendo solicitados a armazenar.

[0198] Em alguns aspectos, a solicitação é emitida para a transmissão para o segundo dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, a emissão para a transmissão pode incluir transmitir a solicitação. Em alguns outros aspectos, a emissão para transmissão pode incluir notificar um sistema de processamento, um módulo de hardware ou software ou interface que uma solicitação pode ser ou deveria ou transmitido. Em alguns aspectos, a solicitação é gerada para incluir pelo menos porções de um ou mais dentre os elementos de informações 1100, 1300, 1500 ou 1600 descritos em relação às Figuras 11 a 12, 13 a 14, 15 a 16 ou 16A a 16C, respectivamente. Em alguns aspectos, a solicitação está incluída em uma solicitação de associação ou uma solicitação de reassociação.

[0199] Em alguns aspectos, a solicitação e/ou as primeiras informações são geradas para solicitar que um segundo dispositivo sem fio armazene um ou mais números de pacote ou um identificador de chave associado ao modo de contador com o protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP). Por

exemplo, a solicitação pode ser gerada para incluir o elemento de informações 1500. A solicitação pode ser gerada para incluir as primeiras informações.

[0200] Em alguns aspectos, a solicitação e/ou as primeiras informações é/são gerada(s) para solicitar que o segundo dispositivo sem fio armazene as informações de endereço de destino ou endereço de fonte associadas a uma MSDU encapsulada em uma A-MSDU.

[0201] Em alguns aspectos, a solicitação e/ou as primeiras informações é/são gerada(s) para solicitar permissão para transmitir A-MSDUs curtas para o segundo dispositivo sem fio. Por exemplo, a solicitação pode incluir substancialmente o elemento de informações 1100 ou 1600, e o campo de tipo de A-MSDU pode ser definido para um valor adequado que indique que a permissão para transmitir A-MSDUs curtas é solicitada.

[0202] Em alguns aspectos, a solicitação e/ou as primeiras informações é/são gerada(s) para solicitar permissão para transmitir tanto A-MSDUs curtas quanto A-MSDUs longas para o segundo dispositivo sem fio. Por exemplo, a solicitação pode incluir substancialmente o elemento de informações 1100, e o campo de tipo de A-MSDU pode ser definido para um segundo valor adequado que indique que a permissão para transmitir tanto A-MSDUs curtas quanto longas é solicitada.

[0203] No bloco 1704, uma resposta é recebida e decodificada pelo primeiro dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, a resposta pode ser uma resposta de associação ou uma resposta de reassociação que inclui um dentre os elementos de informações 1100, 1300, 1500 ou 1600, ou alguma combinação das porções de um ou mais dos mesmos. A resposta pode corresponder à solicitação fornecida para a transmissão no bloco 1702. A resposta é decodificada para

determinar se o segundo dispositivo sem fio irá armazenar as primeiras informações. Por exemplo, em alguns aspectos, a resposta pode ser decodificada para identificar um elemento de informações substancialmente semelhante ao elemento de informações 1100, e/ou 1300 e/ou 1500 e/ou 1600, ou uma combinação de uma porção desses, conforme discutido acima em relação às Figuras 11 a 12, 13 a 14, 15 a 16 ou 16A a 16C, respectivamente.

[0204] No bloco 1706, um cabeçalho é gerado. Em alguns aspectos, o cabeçalho é um cabeçalho de controle de acesso de mídia. O cabeçalho é gerado para não incluir as primeiras informações de cabeçalho se o segundo dispositivo sem fio irá armazenar as primeiras informações de cabeçalho. Por exemplo, os cabeçalhos de acordo substancial com os cabeçalhos descritos pelas Figuras 8, 9A a B, 10A a C podem ser geradas no bloco 1706. Devido ao fato de o segundo dispositivo sem fio ter indicado (na resposta decodificada no bloco 1704 acima) que irá armazenar as primeiras informações, essas informações não são parte do cabeçalho gerado no bloco 1706. No recebimento do cabeçalho gerado, o segundo dispositivo sem fio irá "substituir" as primeiras informações armazenadas para quaisquer informações que faltam do cabeçalho MAC gerado.

[0205] No bloco 1708, o cabeçalho gerado é produzido para a transmissão. Em alguns aspectos, a solicitação também pode ser emitida para a transmissão no bloco 1708. Em alguns aspectos, o bloco 1708 inclui transmitir o cabeçalho gerado. Em outros aspectos, a emissão para a transmissão do cabeçalho pode incluir notificar um módulo de software ou hardware ou interface que o cabeçalho gerado está pronto para a transmissão ou deveria ser transmitido.

[0206] Conforme discutido acima, após as

informações associadas a um cabeçalho terem sido armazenadas em um receptor, um transmissor pode determinar que as informações armazenadas deveriam ser atualizadas. Para efetuar uma atualização de informações armazenadas em um receptor, em alguns aspectos, um transmissor pode transmitir um novo cabeçalho para o receptor que inclui as informações atualizadas. Por exemplo, se os campos específicos de um cabeçalho forem armazenados em um receptor, a transmissão de um cabeçalho com um ou mais daqueles campos específicos incluídos no cabeçalho irão atualizar as informações armazenadas para serem consistentes com as informações recentemente transmitidas. Em alguns aspectos, o transmissor pode, então, começar a enviar os cabeçalhos adicionais que não incluem um ou mais dos campos atualizados. Em alguns aspectos, o receptor irá associar os campos recentemente atualizados com os novos cabeçalhos.

[0207] Nota-se que em alguns aspectos, os cabeçalhos que são transmitidos sem algumas informações podem indicar, no cabeçalho ou de outro modo, que as informações estão faltando. Por exemplo, se um endereço de destino ou endereço de fonte for omitido de uma MSDU encapsulada em uma A-MSDU, um campo de controle de subquadro incluído no subquadro de MSDU pode indicar que o endereço de destino ou endereço de fonte está faltando, conforme descrito acima em relação às Figuras 10A a C. Semelhantemente, se os campo de endereço A3 ou A4 forem omitidos de um cabeçalho, um campo de SID como campo de SID 950 pode indicar que os campos são omitidos do cabeçalho (conforme descrito acima em relação às Figuras 9A a B).

[0208] A Figura 17B é um diagrama de blocos funcional de um dispositivo sem fio exemplificativo 1750 que pode ser empregado dentro do sistema de comunicação sem

fio 100. O dispositivo 1750 compreende um circuito de solicitação 1755. O circuito de solicitação 1755 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1702 ilustrado na Figura 17A. Em alguns aspectos, o circuito de solicitação 1755 pode corresponder ao processador 204 e/ou ao transmissor 210. Em alguns outros aspectos, o circuito de solicitação pode ser configurado para gerar uma solicitação para um segundo dispositivo sem fio para armazenar primeiras informações. Em alguns aspectos, os meios para gerar uma solicitação para um segundo aparelho para armazenar primeiras informações podem incluir o circuito de solicitação 1755.

[0209] O dispositivo 1750 compreende adicionalmente um circuito de resposta 1760. O circuito de resposta 1760 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1704 ilustrado na Figura 17A. Em alguns aspectos, o circuito de resposta 1760 pode corresponder ao processador 204, ao transceptor 214 e/ou ao receptor 212. Em alguns outros aspectos, o circuito de resposta pode ser configurado para determinar se o segundo dispositivo sem fio irá armazenar as primeiras informações. Em alguns aspectos, os meios para receber e decodificar uma resposta do segundo aparelho podem incluir o circuito de resposta 1760.

[0210] O dispositivo 1750 compreende adicionalmente um circuito de geração de cabeçalho 1765. O circuito de geração de cabeçalho 1765 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1706 ilustrado na Figura 17A. Em alguns aspectos, o circuito de geração de cabeçalho 1765 pode corresponder ao processador 204. Em alguns aspectos, os meios para gerar um primeiro cabeçalho podem incluir o

circuito de geração de cabeçalho 1765.

[0211] O dispositivo 1750 compreende adicionalmente um circuito de transmissão 1770. O circuito de transmissão 1770 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1708 ilustrado na Figura 17A. Em alguns aspectos, o circuito de transmissão 1770 pode corresponder a um ou mais dentre o processador 204 e/ou o transmissor 210. Em alguns aspectos, os meios para emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para transmissão podem incluir o circuito de transmissão 1770.

[0212] Alguns aspectos do dispositivo 1750 compreendem adicionalmente o circuito de geração de cabeçalho 1765 que é configurado para gerar o segundo cabeçalho para incluir segundas informações diferentes das primeiras informações. Em alguns aspectos, o circuito de geração de cabeçalho 1765 pode ser adicionalmente configurado para gerar o terceiro cabeçalho sem as segundas informações no mesmo. Em alguns aspectos, um segundo circuito de geração de cabeçalho e/ou um terceiro circuito de geração de cabeçalho (não mostrado) pode ser configurado para gerar o segundo e o terceiro cabeçalhos, respectivamente. Em alguns aspectos, os meios para gerar o segundo cabeçalho e os meios para gerar o terceiro cabeçalho podem compreender o segundo cabeçalho que gera o circuito e o terceiro cabeçalho que gera o circuito, respectivamente. Em alguns aspectos, o segundo e o terceiro circuitos de geração de cabeçalho podem incluir o processador 204 e/ou o DSP 420.

[0213] Em alguns aspectos, os meios para emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para transmissão podem ser adicionalmente configurados para emitir o segundo cabeçalho para transmissão. Em alguns

aspectos, os meios para emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para transmissão podem ser adicionalmente configurados para emitir o terceiro cabeçalho para transmissão. Em alguns aspectos, um segundo circuito de transmissão de cabeçalho e/ou um terceiro circuito de transmissão de cabeçalho (não mostrado) podem ser configurados para transmitir o segundo e o terceiro cabeçalhos, respectivamente. Em alguns aspectos, os meios para emitir o segundo cabeçalho e os meios para emitir o terceiro cabeçalho podem compreender o segundo circuito de transmissão de cabeçalho e o terceiro circuito de transmissão de cabeçalho, respectivamente. Em alguns aspectos, o segundo e o terceiro circuitos de transmissão de cabeçalho podem incluir o processador 204, o transmissor 210, o transceptor 214 e/ou o DSP 420.

[0214] Alguns aspectos do dispositivo 1750 compreendem adicionalmente o circuito de geração de cabeçalho 1765 configurado para gerar o primeiro cabeçalho para indicar que o mesmo não inclui as primeiras informações. Em alguns aspectos, o dispositivo 1750 pode compreender adicionalmente um segundo circuito de geração de cabeçalho (não mostrado) configurado para gerar o primeiro cabeçalho para indicar que o mesmo não inclui as primeiras informações. Em alguns aspectos, o segundo circuito de geração de cabeçalho pode incluir o processador 204 e/ou o DSP 420. Em alguns aspectos, os meios para gerar o primeiro cabeçalho para indicar que o mesmo não inclui as primeiras informações podem incluir o segundo circuito de geração de cabeçalho.

[0215] Alguns aspectos do dispositivo 1750 compreendem adicionalmente o circuito de geração de solicitação 1755 configurado para gerar as primeiras informações para incluir um ou mais números de pacote

associados ao modo de contador com protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP). Em alguns aspectos do dispositivo 1750, o circuito de geração de solicitação 1755 é configurado para gerar as primeiras informações para incluir um identificador de chave associado ao modo de contador com protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP). O circuito de geração de solicitação 1755 pode ser adicionalmente configurado para gerar primeiras informações para incluir informações de endereço de destino ou de endereço de fonte associadas a uma MSDU encapsulada em uma A-MSDU. Em alguns aspectos do dispositivo 1750, o circuito de geração de solicitação 1755 é configurado para gerar uma solicitação para a permissão para transmitir A-MSDUs curtas para o segundo aparelho, em que as A-MSDUs curtas não incluem campos de endereço de fonte ou de endereço de destino e para gerar uma solicitação para a permissão para transmitir tanto A-MSDUs curtas quanto A-MSDUs longas para o segundo aparelho, em que as A-MSDUs curtas não incluem os campos de endereço de fonte ou de endereço de destino, e as A-MSDUs longas incluem campos de endereço de fonte e de endereço de destino.

[0216] A Figura 18A é um fluxograma de um método para comunicação sem fio que utiliza cabeçalhos compactados. Em alguns aspectos, o método 1800 pode ser realizado pelo dispositivo 202. Conforme discutido acima, o comprimento dos cabeçalhos pode ser uma porcentagem significativa de tráfego de rede sem fio. Ao compactar os cabeçalhos, a utilização de um meio sem fio pelos dados de sobrecarga, como cabeçalhos MAC, pode ser reduzida, permitindo maior transmissão de dados sem sobrecarga, com um aumento correspondente na produtividade utilizável máxima para o meio de controle de acesso de mídia.

[0217] No bloco 1802, uma resposta é recebida e decodificada por um primeiro dispositivo sem fio. A solicitação é proveniente de um segundo dispositivo sem fio. A decodificação identifica uma solicitação para armazenar primeiras informações de cabeçalho. Em alguns aspectos, a solicitação pode incluir as primeiras informações de cabeçalho. Em alguns aspectos, as primeiras informações de cabeçalho podem incluir um ou mais dentre um campo A3 e/ou um campo A4. Em alguns aspectos, a solicitação se adequa substancialmente ao formato do elemento de informações 1100, 1300, 1500 ou 1600, discutido acima em relação às Figuras 11 a 12, 13 a 14, 15 a 16 e 16A a 16C, respectivamente. Por exemplo, a solicitação pode indicar uma solicitação para armazenar um ou mais dentre um campo A3 ou um A4 especificado na solicitação. A solicitação pode indicar adicionalmente qual tipo de quadros de A-MSDU serão transmitidos pelo segundo dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, isso é de acordo com a descrição do campo 1275 do elemento de informações 1100 discutido acima em relação às Figuras 11 a 12.

[0218] Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui decodificar a solicitação e determinar que a solicitação é uma solicitação de associação ou uma solicitação de reassociação. A solicitação pode incluir um elemento de informações semelhante aos elementos de informações 1100, 1300, 1500 ou 1600 ou um elemento de informações que inclui porções de um ou mais desses exemplos. Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui decodificar a solicitação para identificar uma solicitação para o primeiro dispositivo sem fio para armazenar um ou mais números de pacote associados ao modo de contador com o protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP). Em alguns aspectos, a solicitação pode incluir os

um ou mais números de pacote. Por exemplo, a solicitação pode incluir campos de número de pacote semelhantes aos campos 1520 a 1535 e 1565 a 1580 ilustrados nas Figuras 15 a 16.

[0219] Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui decodificar a solicitação para identificar uma solicitação de que o primeiro dispositivo sem fio armazena um identificador de chave associado ao modo de contador com o protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP). Por exemplo, a solicitação pode incluir campos de identificador de chave semelhantes aos campos 1540 1585 ilustrados nas Figuras 15 a 16.

[0220] Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui decodificar a solicitação para identificar uma solicitação de que o primeiro dispositivo sem fio para armazenar informações de endereço de destino ou endereço de fonte associadas a uma MSDU encapsulada em A-MSDU. Por exemplo, a solicitação pode incluir uma estrutura substancialmente em conformidade com o elemento de informações 1300 descrito acima em relação às Figuras 13 a 14.

[0221] Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui decodificar a solicitação para identificar uma solicitação para a permissão para transmitir A-MSDUs curtas para o primeiro dispositivo sem fio, em que os subquadros em uma A-MSDU curta não incluem campos de endereço de fonte ou de endereço de destino. Por exemplo, a solicitação pode incluir uma estrutura substancialmente em conformidade com o elemento de informações 1100 ou 1600 descrito acima em relação às Figuras 11 a 12 ou 16A a 16C, respectivamente. Mais especificamente, a solicitação pode incluir uma estrutura semelhante ao campo de tipo de A-MSDU 1275 ou 1675.

[0222] Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui decodificar a solicitação para identificar uma solicitação para a permissão para transmitir tanto A-MSDUs curtas quanto A-MSDUs longas para o primeiro dispositivo sem fio, em que os subquadros em uma A-MSDU curta não incluem campos de endereço de fonte ou de endereço de destino, e os subquadros em uma A-MSDU longa incluem campos de endereço de fonte e de endereço de destino. Por exemplo, a solicitação pode incluir uma estrutura substancialmente em conformidade com o elemento de informações 1100 ou 1600 descrito acima em relação às Figuras 11 a 12 e Figuras 16A a 16C, respectivamente. Mais especificamente, a solicitação pode incluir uma estrutura semelhante ao campo de tipo de A-MSDU 1275 ou 1675.

[0223] Em alguns aspectos, o bloco 1802 inclui adicionalmente determinar se as primeiras informações de cabeçalho serão armazenadas. Em alguns aspectos, a determinação se baseia em uma quantidade de memória livre disponível no primeiro dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, a determinação se baseia em uma definição de configuração.

[0224] No bloco 1806, uma resposta é gerada. Em alguns aspectos, a resposta é gerada para incluir pelo menos porções dos elementos de informações 1100, 1300, 1500 ou 1600 descritos em relação às Figuras 11 a 12, 13 a 14, 15 a 16 ou 16A a 16C, respectivamente. A resposta indica se o dispositivo irá armazenar as primeiras informações de cabeçalho. Em alguns aspectos, a resposta se baseia na determinação discutida em relação ao bloco 1802 acima.

[0225] Em alguns aspectos, a resposta é gerada para indicar adicionalmente um tipo de A-MSDUs que podem ser transmitidas para o primeiro dispositivo sem fio ou é processável pelo aparelho. Se um tipo de A-MSDU for

processável pelo primeiro dispositivo sem fio, o primeiro dispositivo sem fio pode decodificar e processar precisa e completamente o tipo de A-MSDU. Em alguns aspectos, isso pode ser realizado de acordo com a descrição de campos de tipo de A-MSDU 1275 ou 1675 discutidos acima em relação às Figuras 12a 13 e 16A a 16C. Em alguns aspectos, a resposta pode ser gerada para indicar que as A-MSDUs não são processáveis pelo primeiro dispositivo sem fio e/ou podem não ser transmitidas para o primeiro dispositivo sem fio. Por exemplo, o primeiro dispositivo sem fio pode não ter a capacidade de decodificar e/ou processar as A-MSDUs por uma variedade de razões. O primeiro dispositivo sem fio pode, em vez disso, indicar que as A-MSDUs longas são processáveis e podem ser transmitidas para o primeiro dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, a indicação pode ser de que apenas as A-MSDU longas podem ser transmitidas para o primeiro dispositivo sem fio. Por exemplo, o primeiro dispositivo sem fio pode não compreender como decodificar as A-MSDUs curtas. Em alguns aspectos, o primeiro dispositivo sem fio pode gerar a resposta para indicar que as A-MSDUs curtas podem ser transmitidas para o mesmo. Por exemplo, o primeiro dispositivo sem fio pode compreender como decodificar adequadamente as A-MSDUs curtas. Em alguns outros aspectos, a indicação pode ser de que apenas as A-MSDUs curtas podem ser transmitidas para ou são processáveis pelo primeiro dispositivo sem fio. Em outros aspectos, o primeiro dispositivo sem fio pode gerar a resposta para indicar que tanto a A-MSDU curta quanto a longa são processáveis pelo mesmo e podem ser transmitidas para o mesmo. Conforme discutido acima, uma A-MSDU curta não inclui um campo de endereço de fonte ou um campo de endereço de destino, e uma A-MSDU longa não inclui um campo de endereço de fonte e um campo de endereço de destino.

[0226] No bloco 1808, a resposta para o segundo dispositivo sem fio é emitida para transmissão. Em alguns aspectos, a emissão para transmissão inclui transmitir a resposta para o segundo dispositivo sem fio. Em alguns aspectos, a emissão para transmissão inclui notificar um módulo de hardware ou software ou interface de que a resposta está pronta para a transmissão ou deveria ser transmitida. Por exemplo, em alguns aspectos, a notificação do transmissor 210 de que a resposta está pronta para a transmissão abrange a emissão para transmissão da resposta. Em alguns aspectos, a emissão para transmissão inclui sinalizar em uma interface interna ou externa de que a resposta deveria ser transmitida ou está pronta para transmissão.

[0227] No bloco 1810, as primeiras informações são armazenadas como primeiras informações armazenadas. Por exemplo, o primeiro dispositivo sem fio pode ter indicado na resposta o fato que iria armazenar as primeiras informações. As informações incluídas na resposta podem ser armazenadas como primeiras informações. Por exemplo, um ou mais dentre o campo A3 1120, campo A4 1125, campo DA 1320, campo SA 1325, campos de PN 1520 a 1535, campo de id de chave 1540, campo A3 1620, campo A4 1625, campo de atualização de CCMP 1630 podem ser armazenados como primeiras informações armazenadas, dependendo, logicamente, da possibilidade da solicitação e/ou da resposta incluir estruturas semelhantes a um ou mais dos elementos de informações 1100, 1300, 1500 ou 1600. Em alguns aspectos, as primeiras informações armazenadas incluem informações que identificam o segundo dispositivo sem fio. Por exemplo, o primeiro dispositivo sem fio pode sustentar o armazenamento de informações para múltiplos dispositivos sem fio. Quando um cabeçalho for recebido de um dos

múltiplos dispositivos sem fio, o processo 1800 pode, primeiro, identificar quais, caso haja, informações armazenadas correspondem ao dispositivo que envia o cabeçalho. Se quaisquer informações armazenadas forem encontradas, as mesmas podem ser aplicadas ao cabeçalho, caso adequado, conforme descrito adicionalmente abaixo.

[0228] No bloco 1812, um primeiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio é recebido e decodificado pelo primeiro dispositivo sem fio para determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações. Por exemplo, se a solicitação solicitou que o primeiro dispositivo sem fio armazene um campo A3 ou um campo A4 de um cabeçalho de controle de acesso de mídia e o bloco 1810 armazenou valores para um campo A3 1120/1620 ou um campo A4 1125/1625 como primeiras informações armazenadas, o bloco 1812 pode decodificar um cabeçalho de controle de acesso de mídia e determinar que o campo A3 ou o campo A4 não esteja incluído no cabeçalho decodificado. Por exemplo, essa determinação pode ser feita ao decodificar um campo de SID semelhante ao campo de SID 950 em alguns aspectos.

[0229] No bloco 1816, o primeiro cabeçalho é processado com base nas primeiras informações armazenadas. Por exemplo, se o primeiro cabeçalho omitir campos de cabeçalho específicos que correspondem às primeiras informações armazenadas, o primeiro cabeçalho pode ser processado como se o mesmo incluísse os campos de cabeçalho específicos. Especificamente, as primeiras informações armazenadas podem ser substituídas ou usadas para os campos de cabeçalho omitidos do primeiro cabeçalho.

[0230] Em alguns aspectos, as informações armazenadas podem ser atualizadas por um dispositivo de transmissão ao transmitir um cabeçalho adicional que inclui

informações que correspondem às informações armazenadas. Por exemplo, se os campos de cabeçalho específicos forem armazenados no receptor, os mesmos podem ser atualizados em alguns aspectos através de transmissão, pelo dispositivo de transmissão, de um novo cabeçalho que inclui um ou mais dos campos de cabeçalho armazenados. Se o dispositivo de recebimento tiver concordando anteriormente em armazenar informações que correspondem aos campos de cabeçalho transmitidos, o dispositivo de recebimento pode atualizar as informações armazenadas quando o mesmo receber o novo cabeçalho que inclui os campos armazenados. Mais tarde, um outro cabeçalho pode ser transmitido para o receptor que novamente omite os campos de cabeçalho. O receptor irá substituir agora as novas informações armazenadas atualizadas para os campos de cabeçalho omitidos.

[0231] Para fornecer a atualização de informações de cabeçalho no exemplo acima, o processo 1800 pode determinar que o segundo cabeçalho inclui segundas informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações, e pode armazenar as segundas informações de cabeçalho como segundas informações armazenadas. O processo 1800 pode, então, decodificar um terceiro cabeçalho do dispositivo de transmissão, e pode determinar que o terceiro cabeçalho não inclua informações de cabeçalho que correspondem às segundas informações, e com base na determinação, pode processar o cabeçalho com base nas segundas informações armazenadas.

[0232] Em alguns aspectos, o cabeçalho decodificado pode incluir indicações explícitas de informações que são omitidas. Por exemplo, conforme descrito acima em relação às Figuras 8, 9A a B ou Figuras 10A a C, um cabeçalho pode incluir um ou mais de um campo A3, campo A4, campo de endereço de fonte, campo de endereço

de destino ou um identificador de chave e/ou um ou mais números de pacote associados ao modo de contador com protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP) são omitidos dos mesmos. O método 1800 pode determinar que um ou mais desses campos estão faltando do cabeçalho com base na indicação.

[0233] A Figura 18B é um diagrama de blocos funcional de um dispositivo sem fio exemplificativo 1850 que pode ser empregado dentro do sistema de comunicação sem fio 100. O dispositivo 1850 compreende um circuito de processamento 1855. O circuito de solicitação 1855 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1802 ilustrado na Figura 18A. Em alguns aspectos, o circuito de processamento de solicitação 1855 pode corresponder ao processador 204, ao transceptor 214 e/ou ao receptor 212. Em alguns aspectos, os meios para receber e os meios para decodificar uma solicitação de um segundo aparelho podem incluir o circuito de solicitação 1855.

[0234] O dispositivo 1850 compreende adicionalmente um circuito de geração de resposta 1860. O circuito de geração de resposta 1860 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1806 ilustrado na Figura 18A. Em alguns aspectos, o circuito de geração de resposta 1860 pode corresponder ao processador 204. Em alguns aspectos, o meio para gerar uma resposta que indica se o primeiro aparelho irá armazenar as primeiras informações inclui o circuito de geração de resposta 1860.

[0235] O dispositivo 1850 compreende adicionalmente um circuito de transmissão de resposta 1870. O circuito de transmissão de resposta 1870 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções

discutidas acima em relação ao bloco 1808 ilustrado na Figura 18A. Em alguns aspectos, o circuito de transmissão de resposta 1870 pode corresponder a um ou mais dentre o processador 204, o transceptor 214 e/ou transmissor 210. Em alguns aspectos, o meio para emitir a resposta para transmissão para o segundo aparelho inclui o circuito de transmissão de resposta 1870.

[0236] O dispositivo 1850 compreende adicionalmente um circuito de armazenamento 1875. O circuito de armazenamento 1875 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1810 ilustrado na Figura 18A. Em alguns aspectos, o circuito de armazenamento 1875 pode corresponder a um ou mais dentre o processador 204 e/ou a memória 206. Em alguns aspectos, os meios para armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas podem incluir o circuito de armazenamento 1875.

[0237] O dispositivo 1850 compreende adicionalmente um circuito de decodificação de cabeçalho 1880. O circuito de decodificação de cabeçalho 1880 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1812 ilustrado na Figura 18A. Em alguns aspectos, o circuito de decodificação de cabeçalho 1880 pode corresponder a um ou mais dentre o processador 204 e/ou o receptor 212. Em alguns aspectos, o meio para decodificar um primeiro cabeçalho do segundo aparelho inclui o circuito de decodificação de cabeçalho 1880. Em alguns aspectos, o meio para determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações também inclui o circuito de decodificação de cabeçalho 1880. Em alguns aspectos, o dispositivo 1850 pode compreender adicionalmente um circuito de determinação (não mostrado)

configurado para determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações. Em alguns aspectos, o circuito de determinação pode compreender um ou mais dentre o processador 204 ou o DSP 240. Em alguns aspectos, o meio para determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações inclui o circuito de determinação.

[0238] O dispositivo 1850 compreende adicionalmente um circuito de processamento de cabeçalho 1885. O circuito de processamento de cabeçalho 1885 pode ser configurado para realizar uma ou mais das funções discutidas acima em relação ao bloco 1816 ilustrado na Figura 18A. Em alguns aspectos, o circuito de processamento de cabeçalho 1885 pode corresponder a um ou mais dentre o processador 204, o transceptor 214, o DSP 240 e/ou o receptor 212. Em alguns aspectos, o meio para processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas inclui o circuito de processamento de cabeçalho 1885.

[0239] Alguns aspectos do dispositivo 1850 compreendem adicionalmente o circuito de geração de resposta 1860 configurado para gerar a resposta para compreender pelo menos um bit que indica um tipo de A-MSDU que é processável pelo aparelho. Em alguns aspectos do dispositivo 1850, o circuito de geração de resposta 1860 é configurado para definir o pelo menos um bit na resposta que indica um tipo de A-MSDU para um valor que indica uma A-MSDU curta, A-MSDU longa e A-MSDU curta ou longa, em que uma A-MSDU curta não inclui um campo de endereço de fonte ou um campo de endereço de destino, e uma A-MSDU longa inclui um campo de endereço de fonte e um campo de endereço de destino.

[0240] Compreende-se que os métodos e as técnicas discutidas acima também podem empregados para outros tipos de quadros sem se afastar do escopo da invenção. Por exemplo, os métodos e as técnicas discutidos acima também podem ser usados para quadros de gerenciamento/controles (por exemplo, quadros RTS/CTS).

[0241] Conforme usado no presente documento, o termo "que determina" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "que determina" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar buscar (por exemplo, buscar em uma tabela, um banco de dados ou uma outra estrutura de dados), certificar e semelhantes. Também, "que determina" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e semelhantes. Também, "que determina" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e semelhantes. Ademais, uma "largura de canal" conforme usado no presente documento pode abranger ou também pode ser referida como uma largura de banda em determinados aspectos.

[0242] Conforme usado no presente documento, uma frase que se refere a "pelo menos um dentre uma lista de itens se refere a qualquer combinação daqueles itens, que incluem únicos membros". Como um exemplo, "pelo menos um dentre: A, B ou C" é destinado a cobrir: A ou B ou C ou A e B ou A e C ou B e C ou A, B e C ou 2A ou 2B ou 2C e assim por diante.

[0243] As várias operações dos métodos descritos acima podem ser realizadas por qualquer meio adequado com capacidade de realizar as operações, como vários componentes de hardware e/ou software, circuitos e/ou módulo(s). Em geral, quaisquer operações ilustradas nas Figuras podem ser realizadas por meios funcionais

correspondentes com capacidade de realizar as operações.

[0244] Conforme usado no presente documento, o termo interface pode se referir a hardware ou software configurado conectar dois ou mais dispositivos juntos. Por exemplo, uma interface pode ser uma parte de um processador ou um barramento e pode ser configurada para permitir a comunicação de informações ou dados entre os dispositivos. A interface pode ser integrada em um chip ou outro dispositivo. Por exemplo, em alguns aspectos, uma interface pode compreender um receptor configurado para receber informações ou comunicações de um dispositivo em um outro dispositivo. A interface (por exemplo, de um processador ou um barramento) pode fornecer informações ou dados do processador por um dispositivo de front end ou um outro dispositivo ou pode processar informações recebidas. Em alguns aspectos, uma interface pode compreender um transmissor configurado para transmitir ou comunicar informações ou dados para um outro dispositivo. Assim, a interface pode transmitir informações ou dados ou pode preparar informações ou dados para emissão para transmissão (por exemplo, por meio de um barramento).

[0245] Os vários blocos, módulos e circuitos lógicos ilustrativos descritos em conexão com a presente revelação podem ser implantados ou realizados com um processador para fins gerais, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado para aplicação específica (ASIC), um sinal de arranjo de portas programáveis de campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável (PDL), porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas no presente documento. Um processador para fins gerais pode ser um microprocessador, mas alternativamente, o processador pode

ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado comercialmente disponível. Um processador também pode ser implantado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP, ou qualquer outra tal configuração.

[0246] Em um ou mais aspectos, as funções descritas podem ser implantadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Caso implantadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas através de uma ou mais instruções ou códigos em um meio legível por computador. A mídia legível por computador inclui tanto mídia de armazenamento em computador quanto mídia de comunicação que inclui qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Uma mídia de armazenamento pode ser qualquer mídia disponível que possa ser acessada por um computador. Por meio de exemplo, e sem limitação, tal mídia legível por computador pode compreender uma RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético ou qualquer outro meio que possa ser usado para transportar ou armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador. Também, qualquer conexão é adequadamente denominada um meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um site da web, servidor ou outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio como

infravermelho, rádio e micro-ondas, então, o cabo de coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de meio. O disco magnético e o disco óptico, conforme usados no presente documento, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco Blu-ray, em que os discos magnéticos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos ópticos reproduzem dados opticamente com lasers. Assim, em alguns aspectos, o meio legível por computador pode compreender o meio legível por computador não transitório (por exemplo, mídia tangível). Além disso, em alguns aspectos, o meio legível por computador pode compreender o meio legível por computador transitório (por exemplo, um sinal). As combinações dos supracitados também devem ser abrangidas pelo escopo de mídias legíveis por computador.

[0247] Os métodos revelados no presente documento compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar o método descrito. As etapas e/ou ações do método podem ser intercambiadas entre si sem se separar do escopo das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou o uso de etapas e/ou ações específicas pode ser modificada sem se afastar do escopo das reivindicações.

[0248] As funções descritas podem ser implantadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Caso implantado em software, as funções podem ser armazenadas em uma ou mais instruções em um meio legível por computador. Uma mídia de armazenamento pode ser qualquer mídia disponível que possa ser acessada por um computador. Por meio de exemplo, e sem limitação, tal mídia legível por computador pode compreender uma RAM,

ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético ou qualquer outro meio que possa ser usado para transportar ou armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador. O disco magnético e o disco óptico, conforme usados no presente documento, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco Blu-ray®, em que os discos magnéticos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos ópticos reproduzem dados opticamente com lasers.

[0249] Assim, os determinados aspectos podem compreender um produto de programa de computador para realizar as operações apresentadas no presente documento. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender um meio legível por computador que tem instruções armazenadas (e/ou codificadas) no mesmo, sendo que as instruções são executáveis por um ou mais processadores para realizar as operações descritas no presente documento. Para determinados aspectos, o produto de programa de computador pode incluir o material para empacotamento.

[0250] O software ou as instruções também podem ser transmitidas em um meio de transmissão. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um site da web, servidor ou outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas, então, o cabo de coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de meio de transmissão.

[0251] Ademais, deve-se observar que os módulos e/ou outros meios adequados para realizar os métodos e as técnicas descritos no presente documento podem ser transferidos por download e/ou obtidos de outro modo por um terminal de usuário e/ou estação-base, caso se aplique. Por exemplo, tal dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meios para realizar os métodos descritos no presente documento. Alternativamente, vários métodos descritos no presente documento podem ser fornecidos por meio de meios de armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico como um disco compacto (CD) ou disco flexível, etc.), de tal modo que um terminal de usuário e/ou estação-base possa obter os vários métodos mediante acoplamento ou fornecimento dos meios de armazenamento para o dispositivo. Além do mais, qualquer outra técnica adequada para fornecer os métodos e as técnicas descritos no presente documento para um dispositivo pode ser utilizada.

[0252] Deve-se compreender que as reivindicações não se limitam a à configuração precisa e aos componentes ilustrados acima. Várias modificações, alterações e variações podem ser feitas na disposição, operação e nos detalhes dos métodos e do aparelho descritos acima sem que se afaste do escopo das reivindicações.

[0253] Embora o supracitado seja direcionado aos aspectos da presente revelação, outros aspectos e aspectos adicionais da revelação podem ser planejados sem se afastar do escopo básico da mesma, e o escopo da mesma é determinado pelas reivindicações que seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Primeiro aparelho para comunicação sem fio que compreende:

um sistema de processamento configurado para:

gerar uma solicitação para um segundo aparelho, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o segundo aparelho armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

receber uma resposta do segundo aparelho, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o segundo aparelho irá ou não armazenar as primeiras informações;

decodificar a resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações; e

gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado sem as primeiras informações no mesmo se o segundo aparelho for armazenar as primeiras informações; e

uma interface para emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para a transmissão para o segundo aparelho.

2. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que o sistema de processamento é adicionalmente configurado para gerar um segundo cabeçalho para incluir segundas informações, em que as segundas informações são diferentes das primeiras informações, e gerar um terceiro cabeçalho sem as segundas informações, e em que a interface é adicionalmente configurada para emitir o segundo e o terceiro cabeçalhos para transmissão para o segundo aparelho.

3. Primeiro aparelho, de acordo com a

reivindicação 1, em que o sistema de processamento é adicionalmente configurado para gerar o primeiro cabeçalho para indicar para o segundo aparelho que o primeiro cabeçalho não inclui as primeiras informações.

4. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que as primeiras informações compreendem um ou mais números de pacote associados a um modo de cifra de contador com um cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco (CCMP).

5. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que as primeiras informações compreendem um identificador de chave associado a um modo de contador com um cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco (CCMP).

6. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que as primeiras informações compreendem informações de endereço de destino ou endereço de fonte associadas a uma unidade de dados de serviço MAC (MSDU) encapsulada em uma MSDU agregada (A-MSDU).

7. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que a solicitação é gerada para solicitar adicionalmente permissão para transmitir uma primeira A-MSDU para o segundo aparelho, em que a primeira A-MSDU não inclui campos de endereço de fonte ou campos de endereço de destino.

8. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 7, em que a solicitação é gerada para solicitar adicionalmente permissão para transmitir tanto uma primeira A-MSDU quanto uma segunda A-MSDU para o segundo aparelho, em que a primeira A-MSDU não inclui campos de endereço de fonte ou campos de endereço de destino e a segunda A-MSDU inclui campos de endereço de

fonte e campos de endereço de destino.

9. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que as primeiras informações compreendem pelo menos um dentre um primeiro campo ou um segundo campo e em que o pelo menos um dentre o primeiro campo ou o segundo campo compreende um endereço de fonte ou um endereço de destino associado ao primeiro cabeçalho.

10. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 9, em que as primeiras informações compreendem adicionalmente pelo menos um dentre um primeiro campo de armazenamento ou um segundo campo de armazenamento, em que o primeiro campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o segundo aparelho armazene o primeiro campo e em que o segundo campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o segundo aparelho armazene o segundo campo.

11. Método para comunicação sem fio que compreende:

gerar, através de um primeiro dispositivo sem fio, uma solicitação para um segundo dispositivo sem fio, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o segundo dispositivo sem fio armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

receber uma resposta do segundo dispositivo sem fio, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o segundo dispositivo sem fio irá ou não armazenar as primeiras informações;

decodificar a resposta do segundo dispositivo sem fio para determinar se o segundo dispositivo sem fio irá armazenar as primeiras informações;

gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro

cabeçalho é gerado sem as primeiras informações no mesmo se o segundo dispositivo sem fio for armazenar as primeiras informações; e

emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para a transmissão para o segundo dispositivo sem fio.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

gerar um segundo cabeçalho para incluir segundas informações diferentes das primeiras informações;

emitir o segundo cabeçalho para transmissão para o segundo dispositivo sem fio;

gerar um terceiro cabeçalho sem as segundas informações; e

emitir o terceiro cabeçalho para transmissão para o segundo dispositivo sem fio;

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, que compreende adicionalmente gerar o primeiro cabeçalho para indicar para o segundo dispositivo sem fio que o primeiro cabeçalho não inclui as primeiras informações.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que as primeiras informações compreendem um ou mais números de pacote associados a um modo de contador com cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP).

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que as primeiras informações compreendem um identificador de chave associado a um modo de contador com um cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco (CCMP).

16. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que as primeiras informações compreendem informações de endereço de destino ou endereço de fonte associadas a uma unidade de dados de serviço MAC (MSDU) encapsulada em uma

MSDU agregada (A-MSDU).

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, que compreende adicionalmente gerar a solicitação para solicitar permissão para transmitir uma primeira A-MSDU para o segundo dispositivo sem fio, em que a primeira A-MSDU não inclui campos de endereço de fonte ou campos de endereço de destino.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, que compreende adicionalmente gerar a solicitação para solicitar permissão para transmitir tanto uma primeira A-MSDU quanto uma segunda A-MSDU para o segundo dispositivo sem fio, em que a primeira A-MSDU não inclui campos de endereço de fonte ou campos de endereço de destino e a segunda A-MSDU inclui campos de endereço de fonte e campos de endereço de destino.

19. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que as primeiras informações compreendem pelo menos um dentre um primeiro campo ou um segundo campo e em que o pelo menos um dentre o primeiro campo ou o segundo campo compreende um endereço de fonte ou um endereço de destino associado ao primeiro cabeçalho.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, em que as primeiras informações compreendem adicionalmente pelo menos um dentre um primeiro campo de armazenamento ou um segundo campo de armazenamento, em que o primeiro campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o segundo aparelho armazene o primeiro campo e em que o segundo campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o segundo aparelho armazene o segundo campo.

21. Nó sem fio para comunicação sem fio que compreende:

pelo menos uma antena;

um sistema de processamento, configurado para:

transmitir uma solicitação, através de pelo menos uma antena, para um segundo nó sem fio, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o segundo nó sem fio armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

receber uma resposta do segundo nó sem fio, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o segundo nó sem fio irá ou não armazenar as primeiras informações;

decodificar a resposta do segundo nó sem fio para determinar se o segundo nó sem fio irá armazenar as primeiras informações;

gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado sem as primeiras informações se o segundo nó sem fio for armazenar as primeiras informações;
e

transmitir, por meio da pelo menos uma antena, o primeiro cabeçalho para o segundo nó sem fio.

22. Primeiro aparelho para comunicação sem fio que compreende:

meios para gerar uma solicitação para um segundo aparelho, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o segundo aparelho armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

meios para receber uma resposta do segundo aparelho, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o segundo aparelho irá ou não armazenar as primeiras informações;

meios para decodificar a resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá

armazenar as primeiras informações;

meios para gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado sem as primeiras informações no mesmo se o segundo aparelho for armazenar as primeiras informações; e

meios para transmitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para a transmissão para o segundo aparelho.

23. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 22, que compreende adicionalmente:

meios para gerar o segundo cabeçalho para incluir segundas informações, em que as segundas informações são diferentes das primeiras informações;

meios para transmitir o segundo cabeçalho para o segundo aparelho;

meios para gerar o terceiro cabeçalho sem as segundas informações no mesmo; e

meios para transmitir o terceiro cabeçalho para o segundo aparelho;

24. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 22, que compreende adicionalmente meios para gerar o primeiro cabeçalho para indicar para o segundo aparelho que o primeiro cabeçalho não inclui as primeiras informações.

25. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o meio para gerar a solicitação é configurado para gerar as primeiras informações para incluir um ou mais números de pacote associados a um modo de contador com cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP).

26. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o meio para gerar a solicitação é configurado para gerar as primeiras informações para

incluir um identificador de chave associado a um modo de contador com cabeçalho de protocolo de código de autenticação de mensagem de encadeamento de bloco de cifra (CCMP).

27. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o meio para gerar a solicitação é configurado para gerar primeiras informações para incluir informações de endereço de destino ou endereço de fonte associadas a uma unidade de dados de serviço MAC (MSDU) encapsulada em uma MSDU agregada (A-MSDU).

28. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 27, em que o meio para gerar a solicitação é configurado para gerar uma solicitação para permissão para transmitir uma primeira A-MSDU para o segundo aparelho, em que a primeira A-MSDU não inclui campos de endereço de fonte ou campos de endereço de destino.

29. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 27, em que o meio para gerar a solicitação é configurado para gerar uma solicitação para permissão para transmitir tanto uma primeira A-MSDU quanto uma segunda A-MSDU para o segundo aparelho, em que a primeira A-MSDU não inclui campos de endereço de fonte ou campos de endereço de destino e a segunda A-MSDU inclui campos de endereço de fonte e campos de endereço de destino.

30. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que as primeiras informações compreendem pelo menos um dentre um primeiro campo ou um segundo campo e em que o pelo menos um dentre o primeiro campo ou o segundo campo compreende um endereço de fonte ou um endereço de destino associado ao primeiro cabeçalho.

31. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 30, em que as primeiras informações compreendem adicionalmente pelo menos um dentre um primeiro

campo de armazenamento ou um segundo campo de armazenamento, em que o primeiro campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o segundo aparelho armazene o primeiro campo e em que o segundo campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o segundo aparelho armazene o segundo campo.

32. Meio legível por computador codificado no mesmo com instruções que quando executadas fazem com que um primeiro aparelho realize um método de comunicação sem fio, sendo que o método compreende:

gerar uma solicitação para um segundo aparelho, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o segundo aparelho armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

receber uma resposta do segundo aparelho, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o segundo aparelho irá ou não armazenar as primeiras informações;

decodificar a resposta do segundo aparelho para determinar se o primeiro aparelho irá armazenar as primeiras informações;

gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado sem as primeiras informações no mesmo se o segundo aparelho for armazenar as primeiras informações;
e

emitir a solicitação e o primeiro cabeçalho para a transmissão para o segundo aparelho.

33. Primeiro aparelho para comunicação sem fio que compreende:

um sistema de processamento configurado para:

receber uma solicitação de um segundo aparelho, em que a solicitação compreende um elemento de informações

de compactação de cabeçalho que solicita que o primeiro aparelho armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

decodificar a solicitação do segundo aparelho para identificar a solicitação para armazenar as primeiras informações; e

gerar uma resposta, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o primeiro aparelho irá armazenar as primeiras informações; e

uma interface para emitir a resposta para transmissão para o segundo aparelho, em que o sistema de processamento é adicionalmente configurado para:

armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas,

receber um primeiro cabeçalho do segundo aparelho;

decodificar o primeiro cabeçalho a partir do segundo aparelho; e

processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

34. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que o sistema de processamento é adicionalmente configurado para:

receber um segundo cabeçalho do segundo aparelho;

decodificar o segundo cabeçalho do segundo aparelho;

determinar que o segundo cabeçalho inclui segundas informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações;

armazenar as segundas informações de cabeçalho como segundas informações geradas;

receber um terceiro cabeçalho do segundo

aparelho;

decodificar o terceiro cabeçalho do segundo aparelho;

determinar que o terceiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às segundas informações de cabeçalho; e

processar o terceiro cabeçalho com base nas segundas informações armazenadas.

35. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que a resposta é gerada para compreender pelo menos um bit que indica um tipo de A-MSDU que é processável pelo aparelho.

36. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 35, em que o sistema de processamento é adicionalmente configurado para definir o pelo menos um bit na resposta que indica um tipo de A-MSDU para um valor que indica uma dentre uma primeira A-MSDU, uma segunda A-MSDU ou a primeira e a segunda A-MSDUs, em que a primeira A-MSDU não inclui um campo de endereço de fonte ou um campo de endereço de destino e a segunda A-MSDU inclui um campo de endereço de fonte ou um campo de endereço de destino.

37. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que as primeiras informações compreendem pelo menos um dentre um primeiro campo ou um segundo campo e em que o pelo menos um dentre o primeiro campo ou o segundo campo compreende um endereço de fonte ou um endereço de destino associado ao primeiro cabeçalho.

38. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 37, em que as primeiras informações compreendem adicionalmente pelo menos um dentre um primeiro campo de armazenamento ou um segundo campo de armazenamento, em que o primeiro campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o primeiro aparelho

armazene o primeiro campo e em que o segundo campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o primeiro aparelho armazene o segundo campo.

39. Método para comunicação sem fio que compreende:

receber, através de um primeiro dispositivo sem fio, uma solicitação a partir de um segundo dispositivo sem fio, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o primeiro dispositivo sem fio armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

decodificar, pelo primeiro dispositivo sem fio, a solicitação do segundo dispositivo sem fio para armazenar as primeiras informações;

gerar uma resposta, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o primeiro dispositivo sem fio irá armazenar as primeiras informações;

emitir a resposta para transmissão para o segundo dispositivo sem fio;

armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas;

receber, pelo primeiro dispositivo sem fio, um primeiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

decodificar, pelo primeiro dispositivo sem fio, o primeiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações; e

processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

40. Método, de acordo com a reivindicação 39,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber, pelo primeiro dispositivo sem fio, um segundo cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

decodificar, pelo primeiro dispositivo sem fio, o segundo cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

determinar que o segundo cabeçalho inclui segundas informações que correspondem às primeiras informações;

armazenar as segundas informações como segundas informações geradas;

receber, pelo primeiro dispositivo sem fio, um terceiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

decodificar, pelo primeiro dispositivo sem fio, o terceiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

determinar que o terceiro cabeçalho não inclui informações que correspondem às segundas informações de cabeçalho; e

com base na determinação, processar o terceiro cabeçalho com base nas segundas informações armazenadas.

41. Método, de acordo com a reivindicação 39, em que a resposta é gerada para compreender pelo menos um bit que indica o tipo de A-MSDU que é processável pelo primeiro dispositivo sem fio.

42. Método, de acordo com a reivindicação 41, que compreende adicionalmente definir o pelo menos um bit na resposta que indica um tipo de A-MSDU para um valor que indica uma dentre uma primeira A-MSDU, uma segunda A-MSDU ou a primeira e a segunda A-MSDUs, em que a primeira A-MSDU não inclui um campo de endereço de fonte ou um campo de endereço de destino e a segunda A-MSDU inclui um campo de endereço de fonte e um campo de endereço de destino.

43. Método, de acordo com a reivindicação 39, em que as primeiras informações compreendem pelo menos um

dentre um primeiro campo ou um segundo campo e em que o pelo menos um dentre o primeiro campo ou o segundo campo compreende um endereço de fonte ou um endereço de destino associado ao primeiro cabeçalho.

44. Método, de acordo com a reivindicação 43, em que as primeiras informações compreendem adicionalmente pelo menos um dentre um primeiro campo de armazenamento ou um segundo campo de armazenamento, em que o primeiro campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o primeiro aparelho armazene o primeiro campo e em que o segundo campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o primeiro aparelho armazene o segundo campo.

45. Nó sem fio para comunicação sem fio que compreende:

pelo menos uma antena;

um sistema de processamento configurado para:

receber, através de pelo menos uma antena, uma solicitação de um segundo nó sem fio, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o nó sem fio armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

decodificar a solicitação do segundo nó sem fio para identificar a solicitação para armazenar as primeiras informações;

gerar uma resposta, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o nó sem fio irá armazenar as primeiras informações;

transmitir, por meio da pelo menos uma antena, a resposta para o segundo nó sem fio;

armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas;

receber, por meio da pelo menos uma antena, um primeiro cabeçalho do segundo nó sem fio;

decodificar o primeiro cabeçalho a partir do segundo nó sem fio;

determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações; e

processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

46. Primeiro aparelho para comunicação sem fio que compreende:

meios para receber uma solicitação de um segundo aparelho, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o primeiro aparelho armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

meios para decodificar a solicitação do segundo aparelho, sendo que os meios para decodificar são configurados para identificar uma solicitação para armazenar as primeiras informações;

meios para gerar uma resposta, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que indica se o primeiro aparelho irá armazenar as primeiras informações;

meios para transmitir a resposta para o segundo aparelho;

meios para armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas;

meios para receber um primeiro cabeçalho do segundo aparelho;

meios para decodificar o primeiro cabeçalho do segundo aparelho;

meios para determinar que o primeiro cabeçalho

não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações; e

meios para processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

47. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 46, que compreende adicionalmente:

meios para decodificar um segundo cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

meios para determinar que o segundo cabeçalho inclui segundas informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações;

meios para armazenar as segundas informações de cabeçalho como segundas informações geradas;

meios para receber um terceiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

meios para decodificar o terceiro cabeçalho do segundo dispositivo sem fio;

meios para determinar que o terceiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às segundas informações de cabeçalho; e

meios para processar o terceiro cabeçalho com base nas segundas informações armazenadas.

48. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 46, em que o meio para gerar uma resposta é configurado para gerar a resposta para compreender pelo menos um bit que indica um tipo de A-MSDU que é processável pelo aparelho.

49. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 48, em que o meio para gerar uma resposta é configurado para definir o pelo menos um bit na resposta que indica um tipo de A-MSDU para um valor que indica uma dentre uma primeira A-MSDU, uma segunda A-MSDU ou a primeira e a segunda A-MSDUs, em que a primeira A-MSDU não

inclui um campo de endereço de fonte ou um campo de endereço de destino e a segunda A-MSDU inclui um campo de endereço de fonte e um campo de endereço de destino.

50. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 46, em que as primeiras informações compreendem pelo menos um dentre um primeiro campo ou um segundo campo e em que o pelo menos um dentre o primeiro campo ou o segundo campo compreende um endereço de fonte ou um endereço de destino associado ao primeiro cabeçalho.

51. Primeiro aparelho, de acordo com a reivindicação 50, em que as primeiras informações compreendem adicionalmente pelo menos um dentre um primeiro campo de armazenamento ou um segundo campo de armazenamento, em que o primeiro campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o primeiro aparelho armazene o primeiro campo e em que o segundo campo de armazenamento é definido para 1 para solicitar que o primeiro aparelho armazene o segundo campo.

52. Meio legível por computador codificado no mesmo com instruções que quando executadas fazem com que um primeiro aparelho realize um método de comunicação sem fio, sendo que o método compreende:

receber, através do primeiro aparelho, uma solicitação de um segundo aparelho, em que a solicitação compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que solicita que o primeiro aparelho armazene as primeiras informações, em que a solicitação compreende as primeiras informações;

decodificar, pelo primeiro aparelho, a solicitação do segundo aparelho para identificar a solicitação para armazenar as primeiras informações;

gerar uma resposta, em que a resposta compreende um elemento de informações de compactação de cabeçalho que

indica se o primeiro aparelho irá armazenar as primeiras informações;

emitir a resposta para transmissão para o segundo aparelho;

armazenar as primeiras informações como primeiras informações armazenadas;

receber, através do primeiro aparelho, um primeiro cabeçalho do segundo aparelho;

decodificar, através do primeiro aparelho, o primeiro cabeçalho do segundo aparelho;

determinar que o primeiro cabeçalho não inclui informações de cabeçalho que correspondem às primeiras informações; e

processar o primeiro cabeçalho com base nas primeiras informações armazenadas.

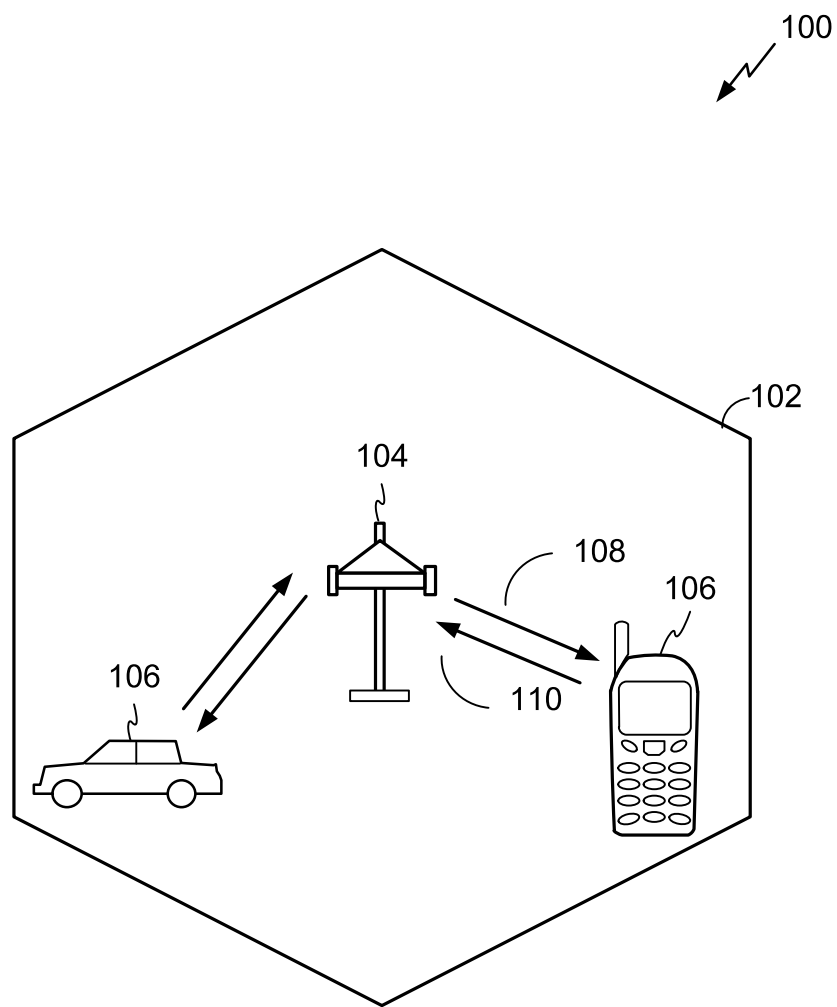


FIG. 1

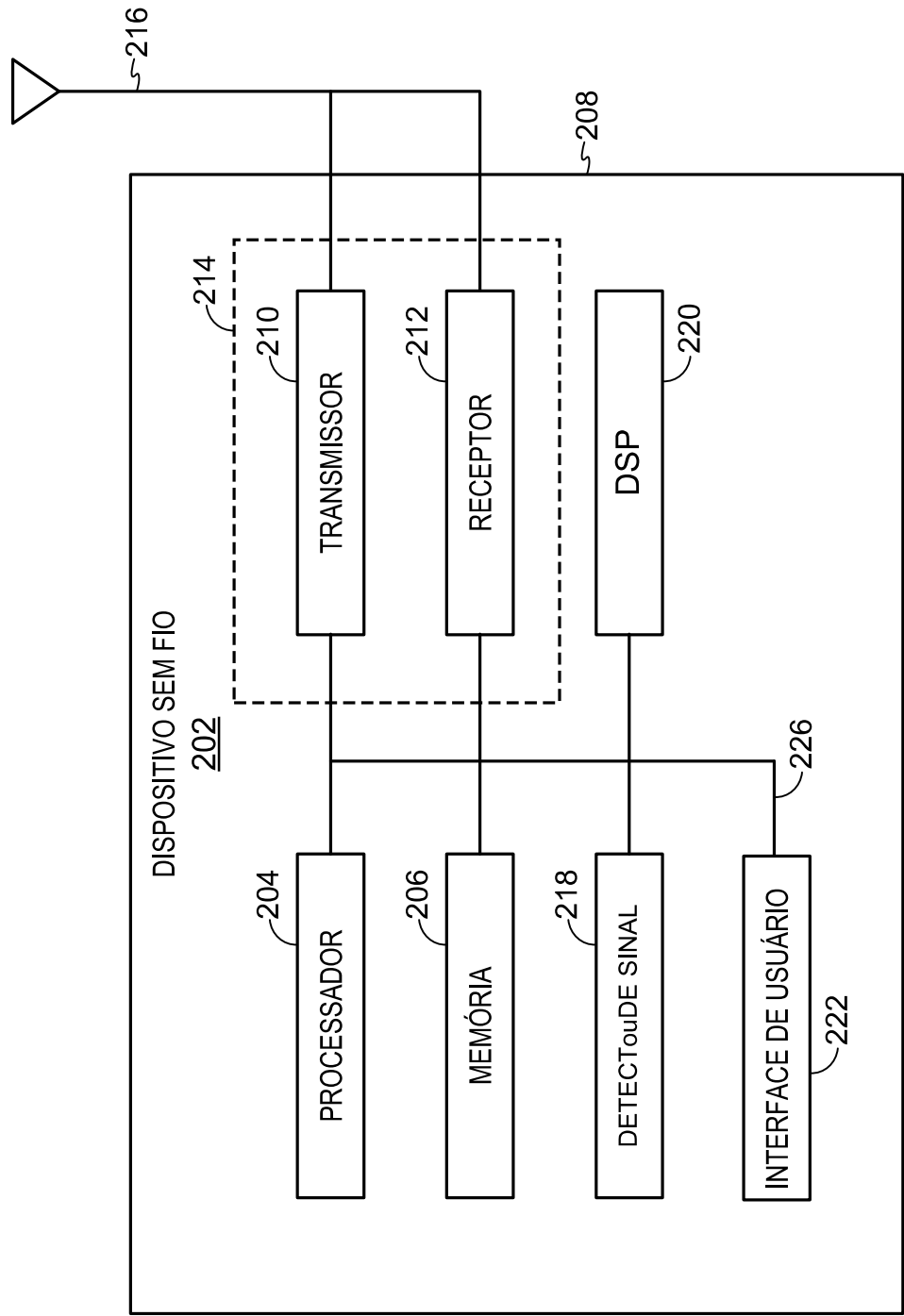


FIG. 2

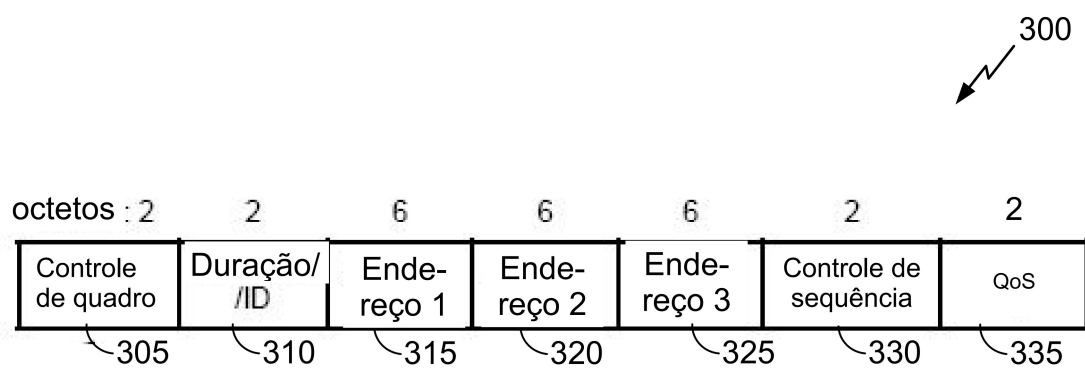


FIG. 3

300a



Nome do campo	Tamanho em octetos	Descrição do campo	
fc	2	Controle de quadro	305a
dur	2	Duração/id	310a
a1	6	Endereço de receptor	315a
a2	6	Endereço de transmissor	320a
a3	6	Endereço de destino	325a
sc	2	Controle de sequência	330a
qc	2	Controle de qualidade de serviço	335a
htc	4	Controle de tipo de cabeçalho	340a
ccmp	8	Modo de contator/protocolo cbc-mac	345a
llc/snap	8	Controle de enlace lógico/protocolo de acesso de sub-rede	350a
mic	8	Verificação de integridade de mensagem	360a
fcs	4	Sequência de controle de quadro	365a
TAMANHO TOTAL	58		

Nome do campo	Tamanho em bits	Descrição do campo	
pv	2	Versão de protocolo	372
tipo	2	Tipo de quadro	374
subtipo	4	Subtipo de quadro	376
Para-ds	1	Para sistema de distribuição	378
A partir de-ds	1	A partir de sistema de distribuição	380
Mais frag	1	Mais fragmentos	382
Nova tentativa	1	Nova tentativa	384
pm	1	Gerenciamento de potência	386
md	1	Mais dados	388
pf	1	Quadro protegido	390
ordem	1	ordem	392
TAMANHO TOTAL	16		

305a



FIG. 3A

305a

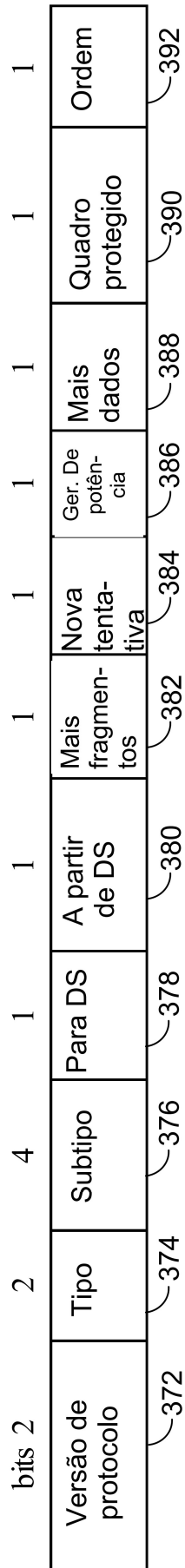


FIG. 3B

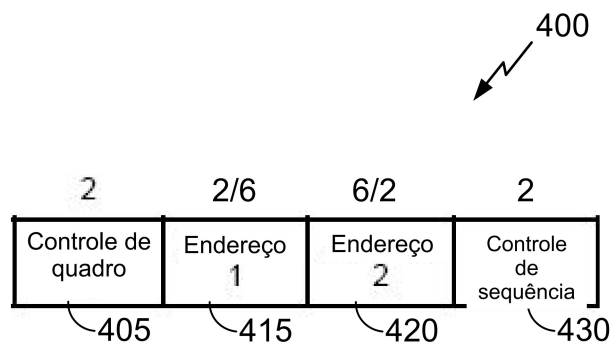


FIG. 4

Dados 415 420					ACK
Direção	Para DS/ de -DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A3 (SA/DA)	A1 (Rx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	pBSSID
UL	10	BSSID	AID	(DA)	AID
Direto	00	RA	AID		AID

FIG. 4A

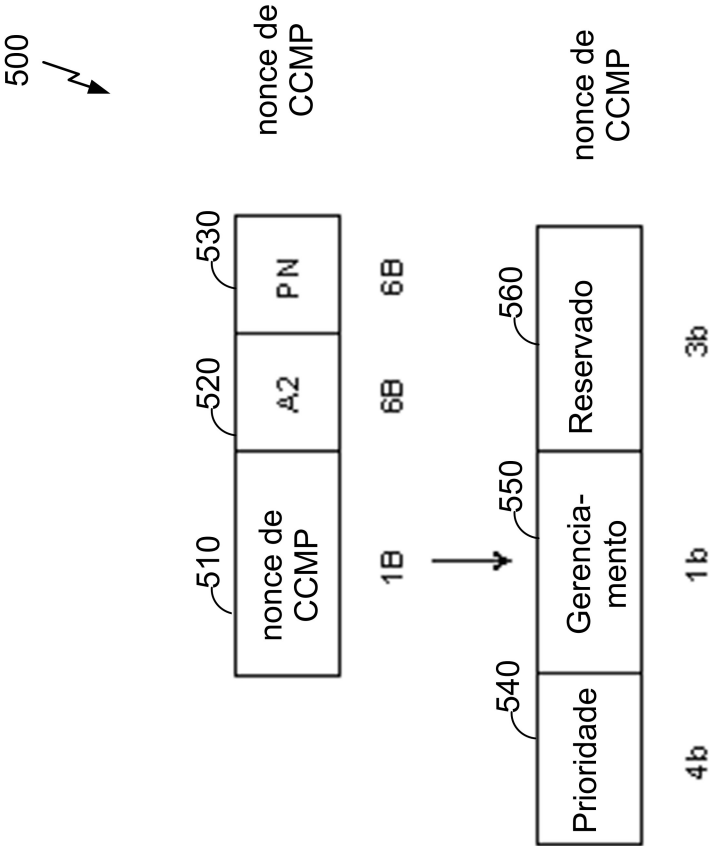


FIG. 5

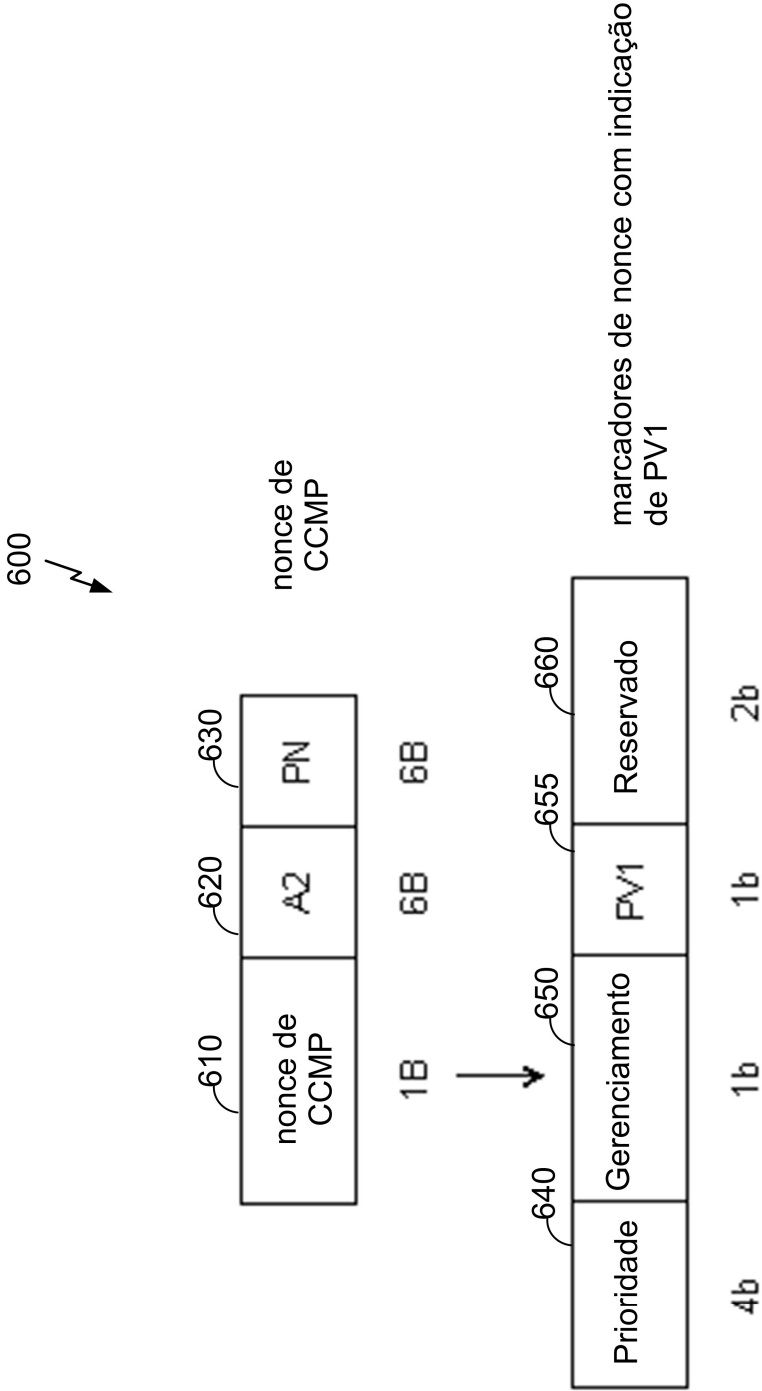
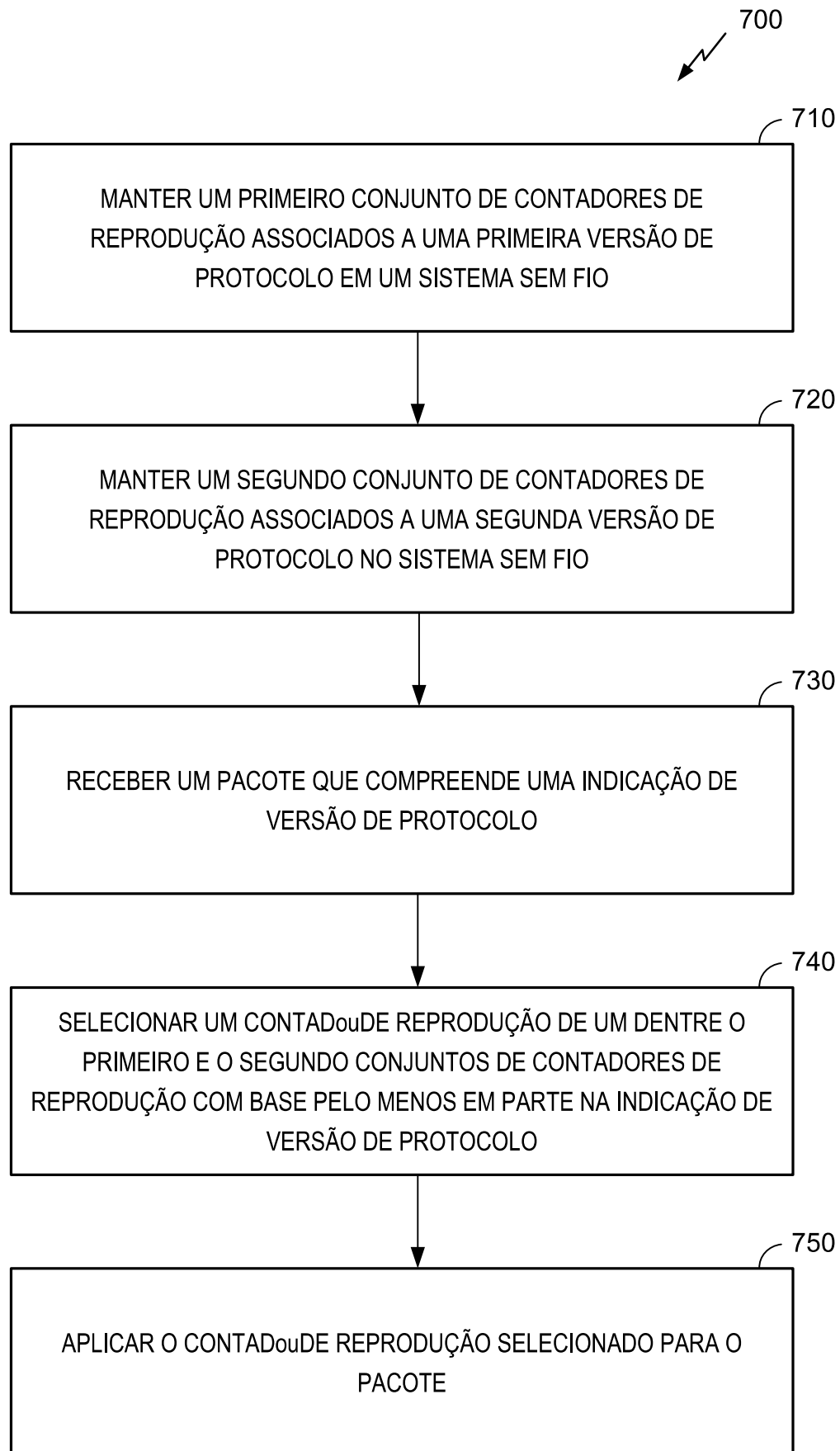
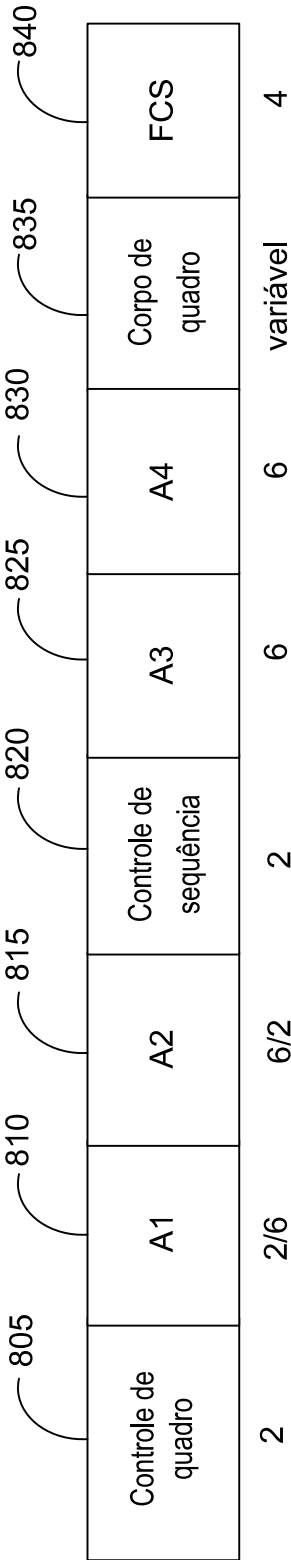


FIG. 6



800



octetos

FIG. 8

805a

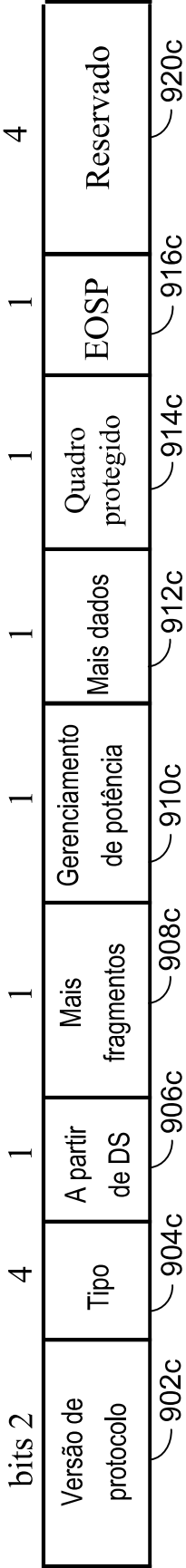


FIG. 9A

950

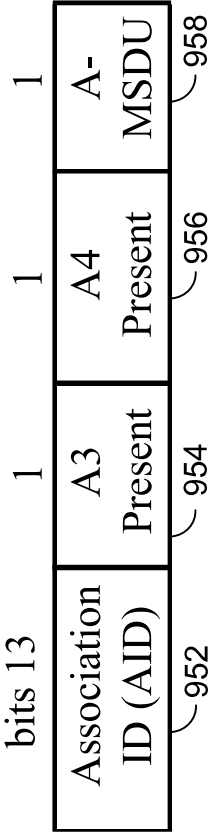


FIG. 9B

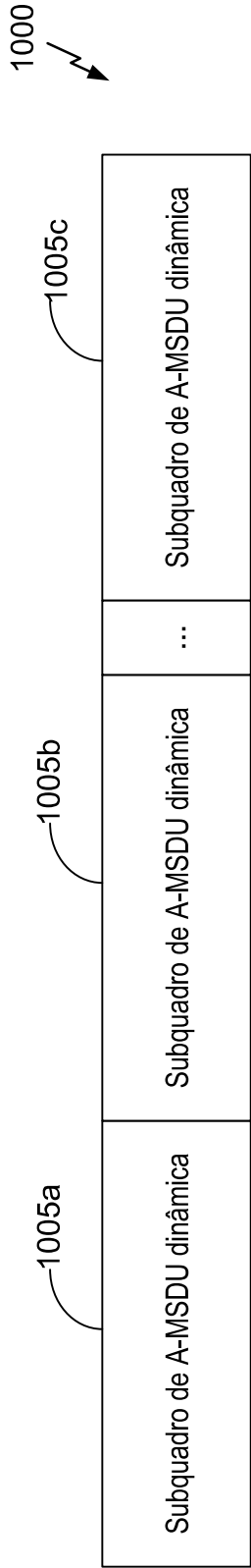


FIG. 10A

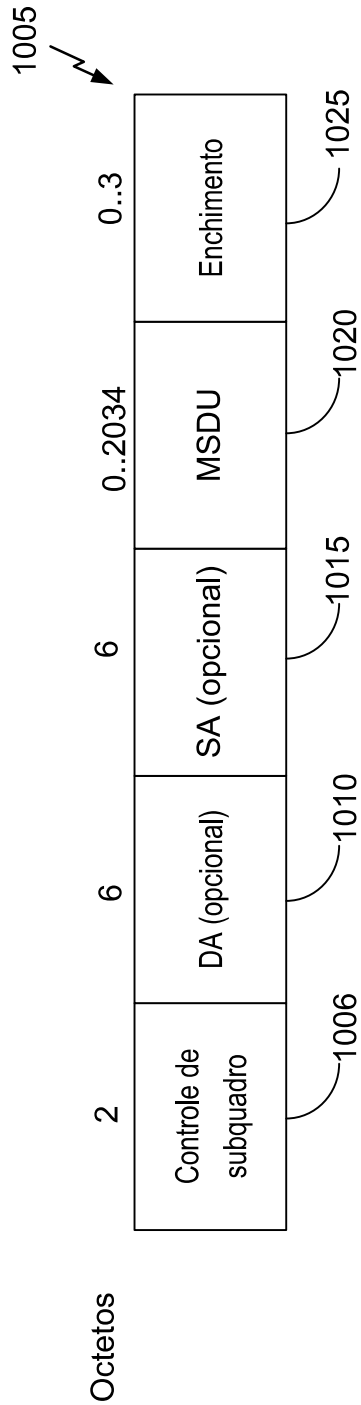


FIG. 10B

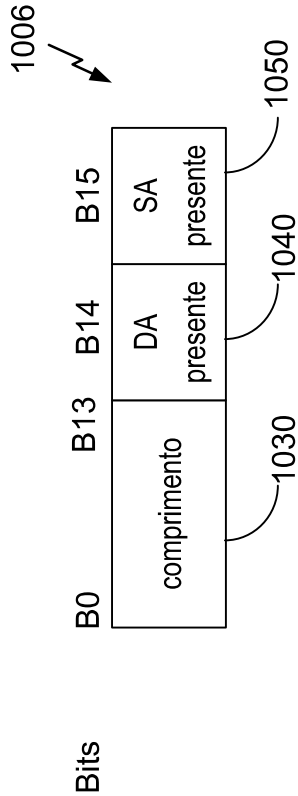


FIG. 10C

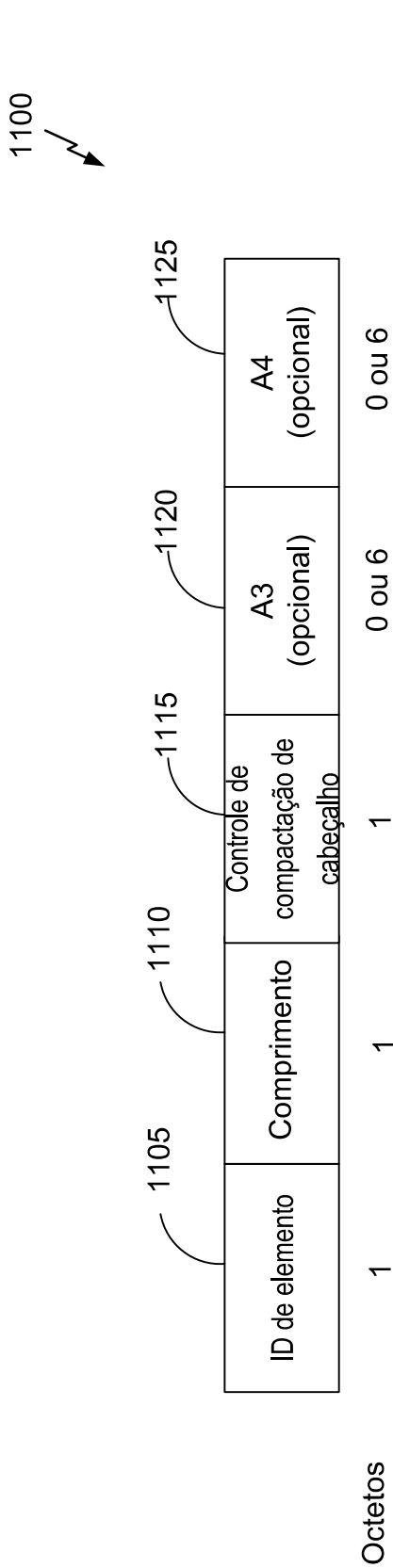


FIG. 11

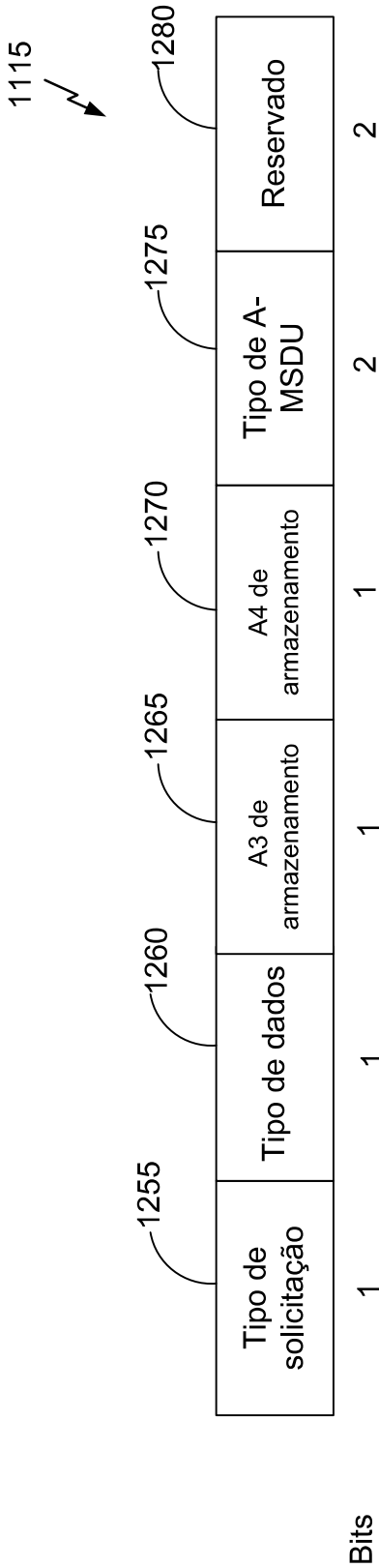


FIG. 12

1300

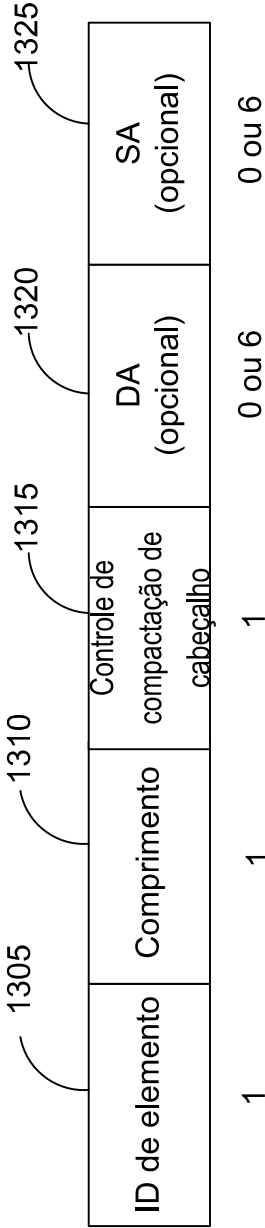


FIG. 13

1315

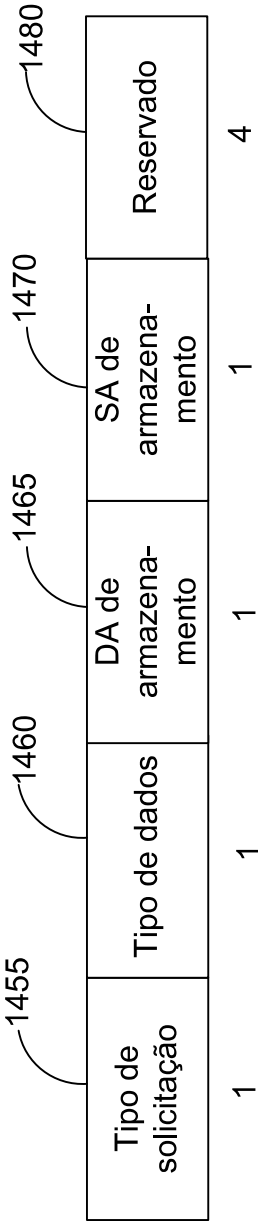


FIG. 14

Octetos

Bits

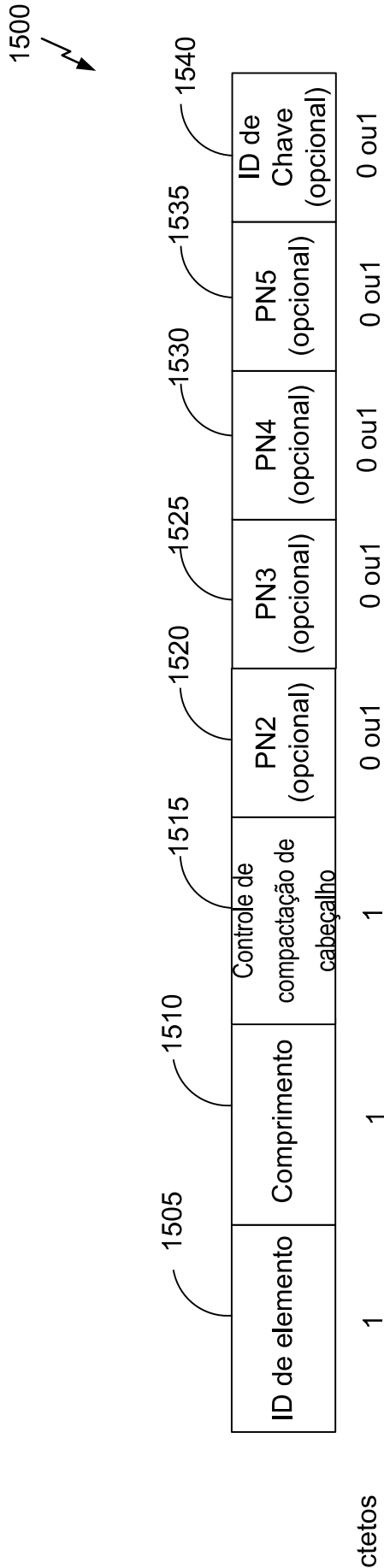


FIG. 15

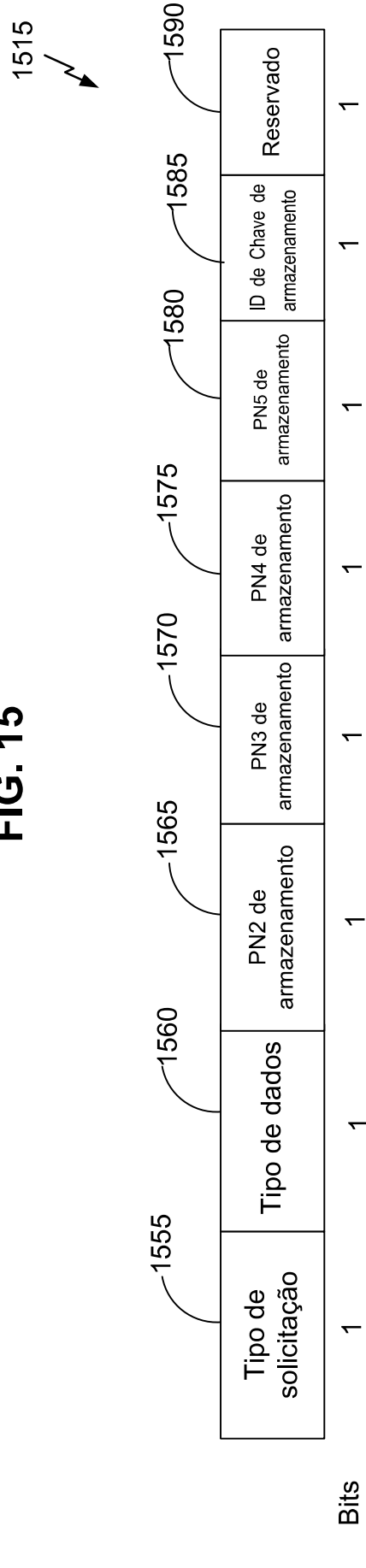
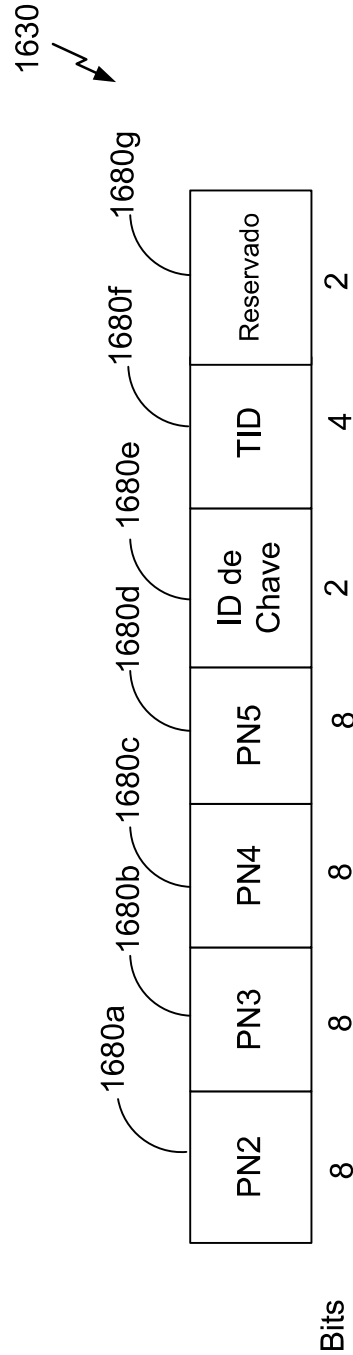
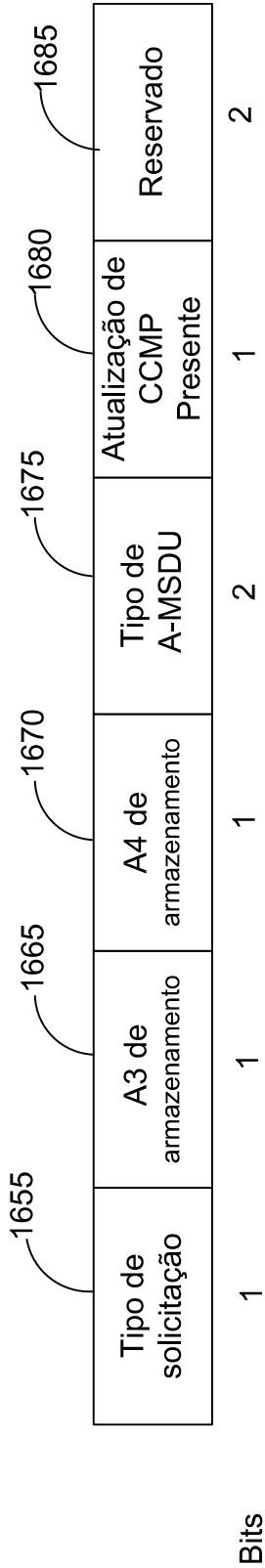
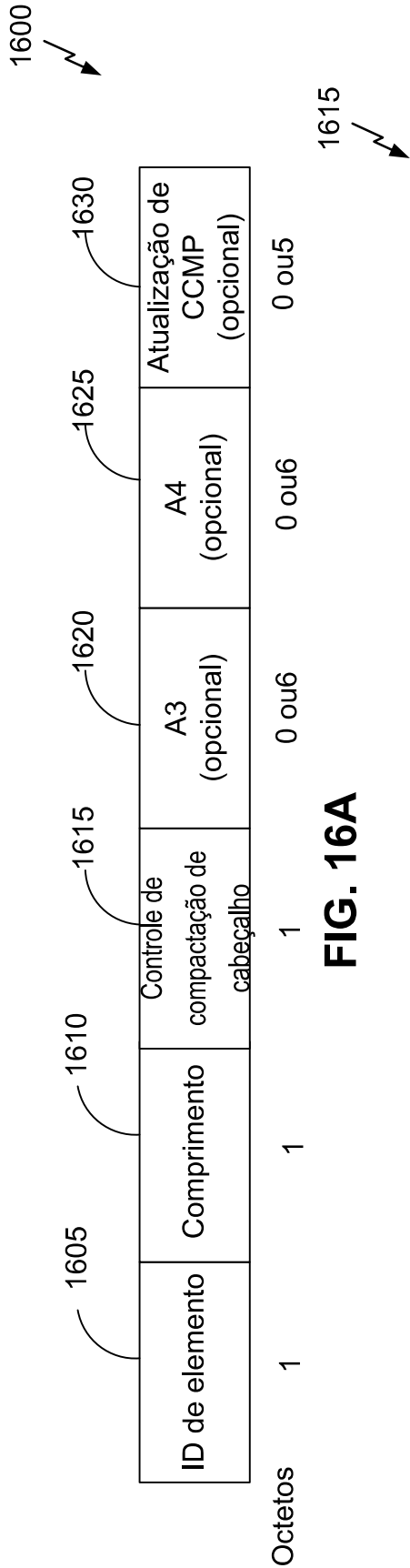
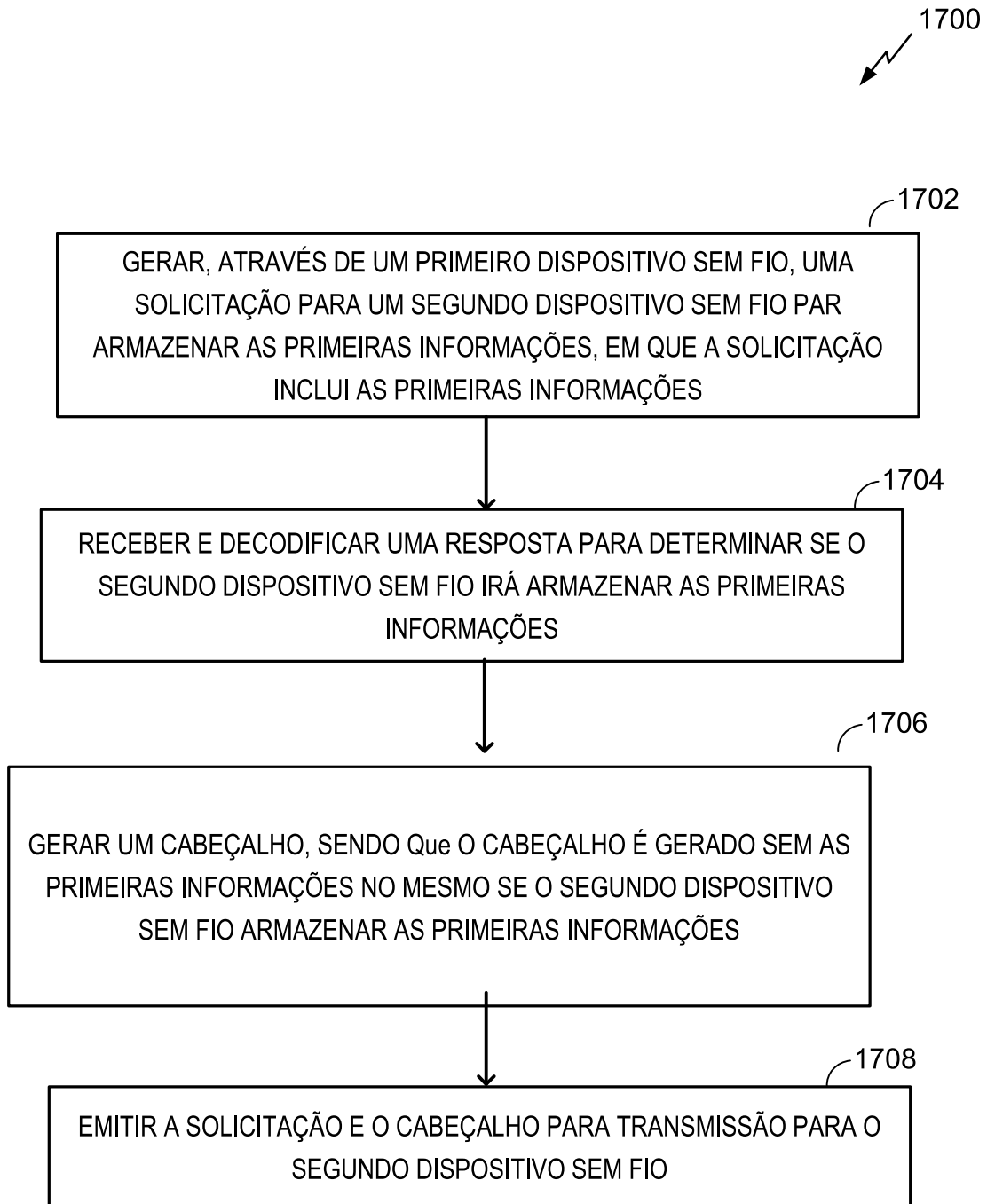
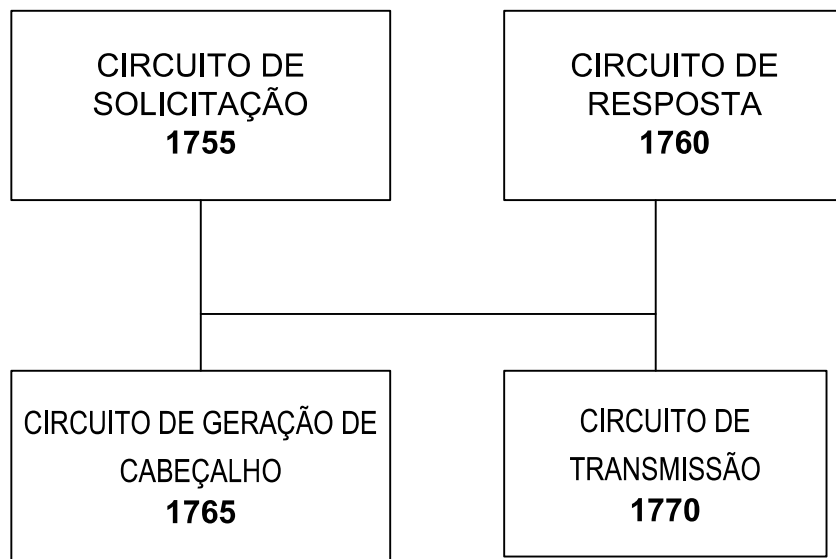
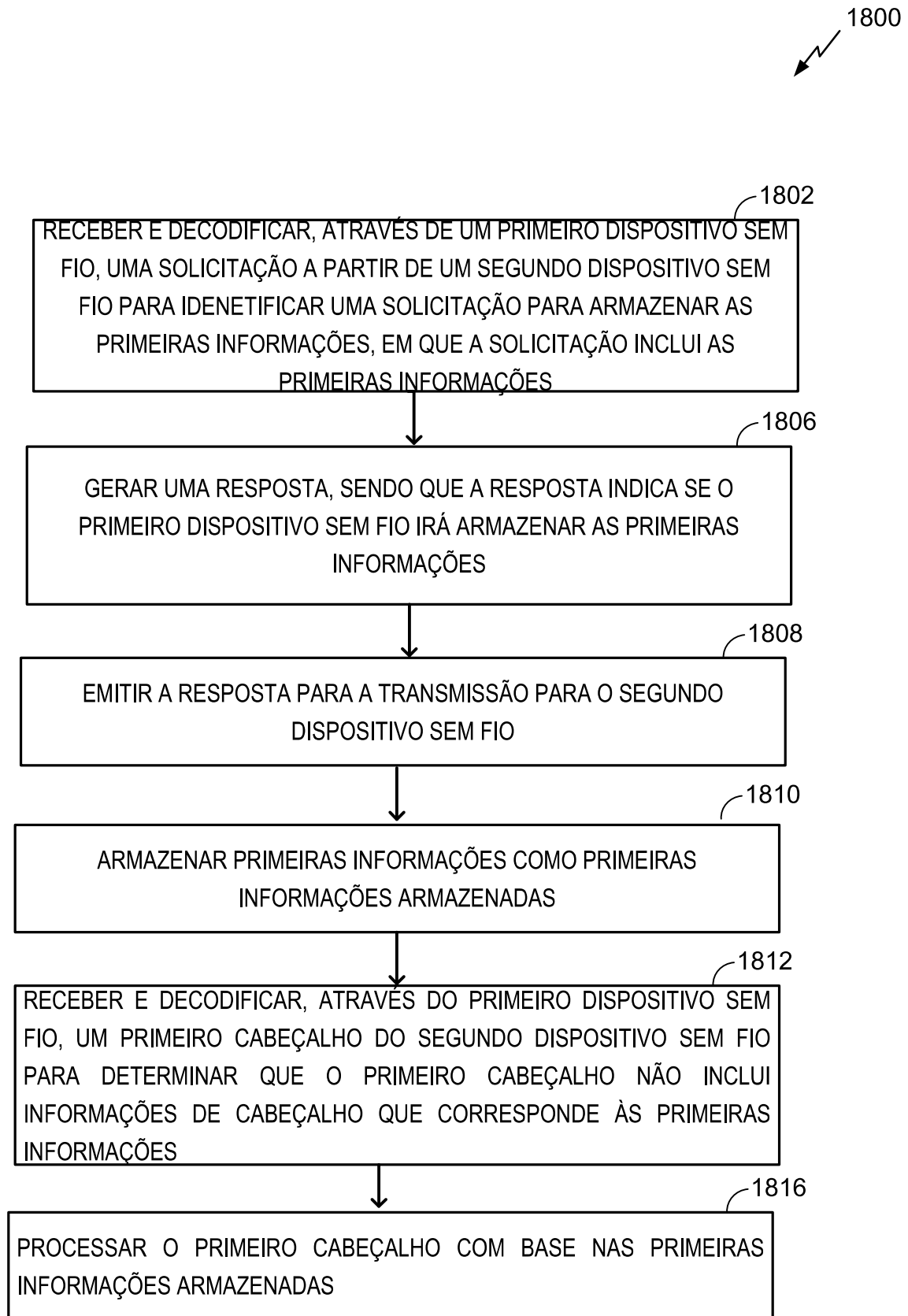


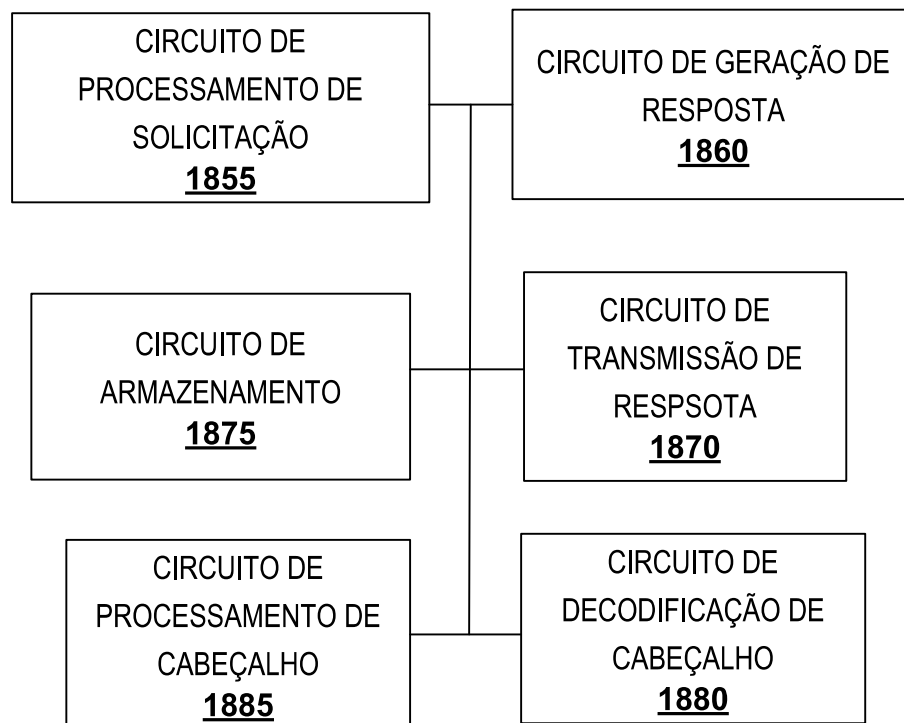
FIG. 16



**Figura 17A**

**Figura 17B**

**Figura 18A**

**Figura 18B**

RESUMO"APARELHO E MÉTODOS PARA COMPRESSÃO DE CABEÇALHO MAC"

Trata-se de sistemas, métodos e dispositivos para compactação de cabeçalhos de comunicações sem fio. Em um aspecto, um aparelho para comunicação sem fio inclui um sistema de processamento configurado para emitir uma solicitação para transmissão para um segundo aparelho, sendo que a solicitação indica uma solicitação para o segundo aparelho armazenar as primeiras informações; decodificar uma resposta do segundo aparelho para determinar se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações; gerar um primeiro cabeçalho, sendo que o primeiro cabeçalho é gerado sem as primeiras informações no mesmo quanto ao fato de se o segundo aparelho irá armazenar as primeiras informações; e emitir o primeiro cabeçalho para transmissão para o segundo aparelho.