



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

**(11) PI 0918676-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 23/12/2009**

**(45) Data de Concessão: 23/03/2021**

---

**(54) Título:** CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PONTO-A-PONTO

**(51) Int.Cl.:** H04W 52/02; H04W 76/14.

**(52) CPC:** H04W 52/0216; H04W 76/14.

**(30) Prioridade Unionista:** 31/12/2008 US 12/317,969.

**(73) Titular(es):** INTEL CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** MICHELLE XIAOHONG GONG; MARC JALFON; TSUNG-YUAN CHARLES TAI; ADRIAN P. STEPHENS.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2009069490 de 23/12/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/078206 de 08/07/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 30/06/2011

**(57) Resumo:** CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PONTO-A-PONTO A presente invenção descreve equipamentos, sistemas, métodos, e produtos de programa de computador para conservar energia em dispositivos de comunicação ponto-a-ponto associados a redes de comunicação sem fio. As modalidades geralmente compreendem dispositivos de comunicação sem fio. Um dispositivo pode se associar ou se conectar com um ponto de acesso e se comunicar com um outro dispositivo também conectado ao ponto de acesso. Os dispositivos podem estabelecer uma ligação direta como parte de uma rede de sistema de ligação direta tunelada (TDLS). Após estabelecer a ligação direta, os dispositivos podem negociar uma programação de despertar, habilitar ambos os dispositivos para entrar em modos de conservação de energia para conservar energia. Os dispositivos podem manter a ligação direta enquanto em modos de conservação de energia, habilitando os dispositivos a sair, periodicamente, dos modos de conservação de energia e transferir dados em buffer.

## **"CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PONTO-A-PONTO"**

### **CAMPO**

As modalidades do presente relatório estão no  
5 campo das comunicações. Mais particularmente, as modalidades relacionam-se à conservação de energia para dispositivos de comunicação ponto-a-ponto, tais como os dispositivos associados às redes de comunicação sem fio.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

10 Os aspectos das modalidades se tornarão aparentes quando da leitura da seguinte descrição detalhada e em referência aos desenhos anexos em que mesmas referências podem indicar elementos similares:

A Figura 1 descreve um sistema que possa empregar  
15 várias técnicas de conservação de energia ponto-a-ponto;

A Figura 2 ilustra como dois sistemas ou dispositivos ponto-a-ponto de uma rede de comunicação podem conservar a energia ao estabelecer uma ligação direta;

A Figura 3A mostra a informação que pode  
20 compreender um quadro de Pedido TDLS PSM;

A Figura 3B descreve uma tabela de informação para a qual pode ser um elemento de informação de programação de despertar;

A Figura 3C mostra a informação que pode  
25 compreender um quadro de Resposta TDLS PSM;

A Figura 3D descreve uma tabela que ilustra como uma estação de ponto pode responder a um pedido de TDLS PSM;

A Figura 4 ilustra como um modo de conservação de energia do ponto pode operar para duas estações de ponto quando o  
30 bit de EOSP e o bit de Mais Dados são utilizados para terminar um período de serviço;

A Figura 5 ilustra como um modo de conservação de energia de ponto pode operar para duas estações de ponto quando somente o bit de EOSP é utilizado para terminar um período de  
35 serviço, em uma modalidade alternativa;

A Figura 6A ilustra que as estações de ponto podem estar em modos de conservação de energia e não ter dados em buffer para transmitir à outra estação de ponto;

5 A Figura 6B ilustra que as estações de ponto podem estar em modos de conservação de energia, com a uma estação tendo dados em buffer para transmitir à outra estação de ponto;

A Figura 7 descreve uma modalidade de um equipamento que pode permitir a conservação de energia para um dispositivo de comunicação; e

10 A Figura 8 ilustra um método para conservar a energia de dispositivos de comunicação ponto-a-ponto, tais como os dispositivos associados às redes de comunicação sem fio.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES**

A seguir será realizada uma descrição detalhada das modalidades descritas nos desenhos anexos. O relatório está em detalhe de modo a comunicar claramente as modalidades. Entretanto, a quantidade de detalhe oferecida não pretende limitar as variações antecipadas das modalidades. Pelo contrário, a intenção é cobrir todas as modificações, equivalentes, e alternativas consistentes com o espírito e o escopo das modalidades como definido pelas reivindicações anexas.

Em linhas gerais são contemplados, os equipamentos, sistemas, métodos, e produtos de programa de computador para conservar a energia nos dispositivos de comunicação ponto-a-ponto associados com as redes de comunicação sem fio. Uma modalidade de sistema pode ser um dispositivo de computação móvel com capacidades de comunicações sem fio. O dispositivo de computação móvel pode se associar ou se conectar a um ponto de acesso e se comunicar com um outro dispositivo de comunicação também conectado ao ponto de acesso. O dispositivo de computação móvel e o outro dispositivo de comunicação podem estabelecer uma ligação direta como parte de uma rede de sistema de ligação direta tunelada (TDLS). Após ter estabelecida a ligação direta, o dispositivo de computação móvel e o outro dispositivo de comunicação podem negociar uma programação de despertar, permitindo que ambos os dispositivos entrem em modos de conservação de energia para conservar a energia. Entretanto, ambos

os dispositivos podem manter a ligação direta quando em modos de conservação de energia, permitindo aos dispositivos sair periodicamente dos modos de conservação de energia e de transferir dados em buffer sem contar com o ponto de acesso.

5                   As várias modalidades descritas neste relatório podem ser usadas em uma variedade de aplicações. Algumas modalidades podem ser usadas conjuntamente com vários dispositivos e sistemas, por exemplo, um transmissor, um receptor, um transceptor, um transmissor-receptor, uma estação de comunicação  
10 sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um ponto de acesso (AP) sem fio, um modem, um modem sem fio, um computador pessoal (PC), um computador desktop, um computador móvel, um computador laptop, um computador notebook, um computador tablet, um computador servidor, um computador portátil, um dispositivo  
15 portátil, um dispositivo de Assistente Pessoal Digital (PDA), um dispositivo PDA portátil, uma rede, uma rede sem fio, uma Rede de Área Local (LAN), uma LAN sem fio (WLAN), uma Rede de Área Metropolitana (MAN), uma MAN sem Fio (WMAN), uma Rede de Área Ampla (WAN), uma WAN sem Fio (WWAN), dispositivos e/ou redes que  
20 operam de acordo com o IEEE 802.16e, 802.20, Evolução a Longo Prazo (LTE) de 3 GPP existentes, etc. e/ou as versões futuras e/ou derivadas e/ou Evolução a Longo Prazo (LTE) dos padrões acima, uma Rede de Área Pessoal (PAN), uma PAN sem Fio (WPAN), as unidades e/ou os dispositivos que são parte das redes WLAN e/ou PAN e/ou  
25 WPAN acima, sistemas de uma via e/ou bidirecionais de radiocomunicação, sistemas de comunicação celulares de radiotelefonia, um telefone celular, um telefone sem fio, um dispositivo de Sistemas de Comunicação Pessoais (PCS), um dispositivo PDA que incorpore um dispositivo de comunicação sem  
30 fio, um transceptor ou um dispositivo de Múltiplas Entradas e Múltiplas Saídas (MIMO), um transceptor ou um dispositivo de Única Entrada e Múltiplas Saídas (SIMO), transceptor ou dispositivo de Múltiplas Entradas e Única Saída (MISO), um transceptor ou dispositivo de Cadeia Multi-Receptora (MRC), um transceptor ou  
35 dispositivo que possui tecnologia de "antena inteligente" ou tecnologia de múltiplas antenas, ou semelhantes.

Algumas modalidades podem ser usadas conjuntamente com um ou mais tipos de sinais de comunicação sem fio e/ou dos sistemas, por exemplo, de Radiofrequência (RF), Infravermelho (IR), Multiplexação por Divisão de Frequência (FDM), FDM Ortogonal (OFDM), Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), Multiplexação por Divisão de Tempo (TDM), Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), TDMA Estendido (E-TDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Códigos (CDMA), Modulação de Multi-Portadora (MDM), Multi-Ton Discreto (DMT), Bluetooth (RTM), ZigBee (TM), ou semelhantes. As modalidades podem ser usadas em vários equipamentos, dispositivos, sistemas e/ou redes.

Partindo agora para os desenhos, a Figura 1 descreve um sistema 100 com um processador 150, um hub de controlador de memória (MCH) 130, memória 102, e um hub de controlador de I/O (ICH) 134. Em algumas modalidades o sistema 100 pode compreender um sistema de computador, tal como um notebook ou um computador de mesa. Em outras modalidades o sistema 100 pode compreender um tipo diferente do equipamento de computação, tal como um computador palmtop, um assistente pessoal digital (PDA), ou um dispositivo de computação móvel, por exemplo.

O processador 150 pode ter um ou mais núcleos 152 acoplados com o cache 154. Por exemplo, o processador 150 pode ter quatro núcleos acoplados com a memória cache interna do processador. O processador 150 pode receber um sinal de relógio (clock) a partir do relógio 148 através do barramento de relógio 146. O processador 150 pode executar instruções de operação para programas e aplicações executadas por usuários do sistema 100, tais como instruções de uma aplicação de processamento de palavras, de uma aplicação de projeto assistido por computador (CAD), ou de um navegador da Web, como apenas alguns exemplos. Tais programas de software e instruções relacionadas podem ser armazenados na memória 102. O processador 150 pode executar as instruções na memória 102 ao interagir com o MCH 130. Os tipos de dispositivos de memória que compreendem a memória 102 podem variar em modalidades diferentes. Em algumas modalidades, a memória 102 pode compreender elementos de memória volátil, tais como dois pentes de memória de acesso aleatório dinâmico (DRAM) de 1

gigabyte (GB). Em outras modalidades, a memória 102 pode compreender a memória não volátil. Por exemplo, em algumas modalidades a memória 102 pode compreender um módulo de memória Flash, tal como um cartão de uma memória Flash de 4 GB.

5 O ICH 134 pode permitir que o processador 150 interaja com os dispositivos periféricos externos, tais como teclados, scanners, e dispositivos de armazenamento de dados. Os programas e as aplicações que estão sendo executados pelo processador 150 podem interagir com os dispositivos periféricos  
10 externos. O processador 150, a memória 102, e os vários dispositivos acoplados ao ICH 134 podem todos consumir várias quantidades de energia. Para conservar a energia, o sistema 100 pode entrar em um ou mais dos vários modos para economizar ou conservar a energia. Por exemplo, pelo menos em uma modalidade, o  
15 sistema 100 pode desligar três dos núcleos 152 e somente executar em um núcleo do processador 150 para conservar a energia.

Alternativamente, o sistema 100 pode conservar a energia ao comutar um ou mais dos núcleos 152 aos níveis de energia diferentes. Por exemplo, em uma modalidade cada núcleo 152  
20 pode ser operado dentro de seis níveis de energia diferentes. Um primeiro nível de energia pode ser referido como o "Nível de Energia 0", um segundo nível de energia pode ser referido como o "Nível de Energia 1", e assim por diante até o "Nível de Energia 5" para um sexto nível de energia. Estes níveis de energia  
25 diferentes são para uma modalidade. Outras modalidades podem ter mais ou menos modos predefinidos dos níveis de energia e/ou de conservação de energia. Em algumas modalidades, a comutação de energia pode ser realizada unicamente através das ações do processador 150 conforme o processador 150 as executa.  
30 Alternativamente, em algumas modalidades, a lógica programável 162 pode ajudar ou fazer com que o processador 150 comute entre os modos de conservação de energia.

Ao operar em um nível de energia, tal como o Nível de Energia 5, um núcleo pode operar em uma forma  
35 relativamente irrestrita. Ou seja, o nível de energia pode fornecer o núcleo como toda a potência que precisa para processar instruções tão rapidamente quanto capaz. Ao operar de forma

irrestrita, entretanto, pode fazer com que o núcleo consuma grandes quantidades de corrente e energia associada. Inversamente, quando um núcleo opera em um nível diferente de energia, tal como o Nível de Energia 0, pode operar muito mais lentamente e processar muito menos instruções do que o Nível de Energia 5. Ao 5 operar neste modo mais restrito pode permitir que o núcleo opere usando uma corrente muito menor. Entretanto, operar mais lentamente pode resultar em desempenho reduzido do núcleo. Por exemplo, se todos os núcleos 152 operarem no Nível de Energia 1 ou menor, o sistema 100 pode não ser capaz de suportar determinadas 10 operações do sistema 100, tais como a operação de um ou mais dispositivos periféricos tal como o dispositivo serial universal 186 e o dispositivo de comunicação 192. O sistema 100 pode, entretanto, ter dados em buffer que podem ser posteriormente 15 transferidos a um outro dispositivo quando o sistema 100 comutar a um nível de energia diferente e operar o dispositivo USB 186 e/ou o dispositivo de comunicações 192.

O processador 150 pode apresentar a informação a um usuário através de um dispositivo de tela acoplado à placa de vídeo de Porta Gráfica Avançada (AGP) 172. Por exemplo, o tipo de 20 dispositivo de tela pode ser um monitor de tubo de raios catódicos (CRT), uma tela de display de cristal líquido (LCD), ou um monitor de painel plano de transistor de película fina. Para conservar a energia em uma ou mais modalidades, o sistema 100 pode desabilitar ou de outra maneira comutar a placa de vídeo 172 e/ou o 25 dispositivo de tela para um modo de baixa energia. É bom enfatizar que, em várias modalidades, o sistema 100 pode conservar a energia ao desligar seletivamente alguns dispositivos enquanto deixa outros dispositivos em operação. Por exemplo, o dispositivo de 30 comunicação 192 pode compreender um cartão de interface de rede (NIC) sem fio, com o sistema 100 compreendendo um computador notebook. O computador notebook pode desabilitar ou comutar o dispositivo de comunicação 192 para um modo de conservação de energia, contudo ainda executar uma aplicação e exibir resultados da aplicação a um usuário através da placa de vídeo 172. 35

Como aludido a acima, o ICH 134 pode permitir que o processador 150 armazene e recupere dados a partir do

dispositivo USB 186 através de um controlador 182 de Interconexão de Componente Periférico (PCI). Por exemplo, o processador 150 pode transmitir e recuperar dados através do dispositivo USB 186 enquanto executa uma aplicação, tal como quando o dispositivo USB 5 186 compreende um cartão de comunicações sem fio acoplado ao sistema 100 através de uma porta USB. Para conservar a energia, o sistema 100 pode entrar em um estado de dormência, ou alternativamente em um modo de nível de energia mais baixo, que desabilite o cartão de comunicações sem fio do dispositivo USB 10 186.

Em adição ao dispositivo USB 186 e ao dispositivo de comunicação 192, o ICH 134 pode também interagir com os dispositivos de Acoplamento de Tecnologia Avançada (ATA), tais como discos rígidos ATA, unidades de disco compacto (CD), e 15 unidades de disco versátil digital (DVD). Como mostrado na Figura 1, o sistema 100 pode ter um disco rígido SATA 118 acoplado ao ICH 134. O disco rígido SATA 118 pode ser usado para armazenar um sistema operacional, drivers de dispositivo, e software de aplicação para o sistema 100. Por exemplo, em algumas modalidades 20 o disco rígido SATA 118 pode armazenar um Linux®, um Unix®, um Macintosh® OS X, um Windows® ou algum outro sistema operacional. Adicionalmente, quando o sistema 100 entra em um modo de conservação de energia, o disco rígido SATA 118 pode armazenar dados de estado de modo que o sistema 100 possa restaurar o estado 25 da máquina usando os dados conservados ao sair do modo de conservação de energia. Por exemplo, o disco rígido SATA 118 pode armazenar os dados de estado que compreendem valores de registrador, dados de cache, conteúdos da memória 102, e os dados que pertencem às ligações previamente estabelecidas com uma ou 30 mais estações de uma rede ponto-a-ponto.

O ICH 134 pode armazenar e recuperar a informação na memória não volátil 106, assim como interagir com um circuito integrado de aplicação específica (ASIC) 114. Por exemplo, a memória não volátil 106 pode compreender a memória Flash em 35 algumas modalidades, enquanto em outras modalidades pode compreender a memória apenas de leitura programável (PROM) ou um outro tipo de memória. Nas modalidades onde a memória não volátil

106 compreende a memória Flash, o sistema 100 pode armazenar a informação de estado antes de entrar em um modo de conservação de energia e carregar a informação de estado quando sair do modo de conservação de energia. Nas modalidades onde a memória não volátil  
5 106 compreende a PROM, a memória não volátil pode ser usada, por exemplo, para armazenar instruções de operação para o sistema 100. Por exemplo, a memória não volátil 106 pode armazenar instruções de operação quando o sistema 100 compreende, por exemplo, um dispositivo móvel tal como um telefone celular.

10 Em uma ou mais modalidades, o ASIC 114 pode trabalhar conjuntamente com o processador 150 e/ou o dispositivo de comunicação 192. Por exemplo, o sistema 100 pode compreender um dispositivo de comunicação segura, onde o ASIC 114 executa tais funções como a criptografia e decriptografia de dados transmitidos  
15 e recebidos através do sistema 100. Ao entrar em um modo de conservação de energia, o ASIC 114 pode reter a informação de estado atual de uma ligação direta no qual o sistema 100 pode ter estabelecido com um outro sistema ou dispositivo, tal como um conjunto atual de chaves de criptografia, conservando a informação  
20 em uma seção da memória não volátil do ASIC 114, na memória não volátil 106, ou o disco rígido SATA 118, como exemplos. Ao sair do modo de conservação de energia, o ASIC 114 pode recuperar a informação de estado e usá-la para comunicar-se com o outro sistema sobre a ligação direta.

25 Em algumas modalidades, o ICH 134 pode armazenar e recuperar dados usando um dispositivo 122 de Interface Pequena de Sistemas de Computador (SCSI). Em tais modalidades, o sistema 100 pode reter a informação do estado atual para uma ligação direta na qual o sistema 100 pode ter estabelecido com um outro  
30 sistema, tal como a informação de estado do processador 150 e da memória 102, conservando a informação dentro de um dispositivo de armazenamento acoplado ao dispositivo SCSI 122 antes de entrar em um modo de conservação de energia. Ao sair do modo de conservação de energia, o sistema 100 pode recuperar a informação de estado do  
35 dispositivo de armazenamento do dispositivo SCSI 122 e usá-la na informação de estado para continuar a comunicar-se com o outro sistema sobre a ligação direta.

Mesmo em outras modalidades alternativas, o dispositivo SCSI 122 pode compreender um dispositivo de comunicação, tal como um cartão de comunicações sem fio. Em tais modalidades, o sistema 100 pode usar o cartão de comunicações sem fio para estabelecer uma ligação direta com um outro sistema, ou estação. O sistema 100 pode manter a ligação direta com o outro sistema, negociar uma programação para entrar em um modo de conservação de energia, entrar no estado de dormência, sair da dormência (estado) de acordo com a programação negociada, e transferir dados adicionais entre os dois sistemas através da ligação direta.

Como observado acima, o sistema 100 pode empregar o relógio 148 para gerar um sinal de relógio global para vários elementos do sistema 100. Em várias modalidades, os circuitos dentro de cada um dos dispositivos de comunicação sem fio podem usar o sinal de relógio a partir do relógio 148 como parte do programa para a conservação de energia e de retomar comunicações para transferência de dados. Por exemplo, o sistema 100 pode estabelecer uma ligação direta com um outro sistema, tal como uma ligação ponto-a-ponto em uma rede de Configuração de Ligação Direta Tunelada (TDLS) 802.11. (Ver <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2007.pdf>) Ao estabelecer a ligação direta, o sistema 100 pode usar o sinal do relógio 148 para manter uma medida acurada de tempo para o sistema 100, relativo à função de sincronização de temporização (TSF) do ponto de acesso para a rede local. Ao entrar no modo de conservação de energia, o sistema 100 pode continuar a operar o relógio 148 e a monitorar a passagem do tempo. Quando chega o momento para o sistema 100 sair do modo de conservação de energia, o sistema 100 pode despertar e transferir dados através da ligação direta previamente estabelecida.

O sistema 100, em outras modalidades alternativas, pode compreender outros tipos de hardware não descritos na Figura 1, tal como uma placa de som, um scanner, e uma impressora, como exemplos. Inversamente, em modalidades diferentes, o sistema 100 pode não compreender todos os elementos usados para ilustrar a modalidade mostrada na Figura 1. Por

exemplo, as numerosas modalidades do sistema 100 podem não compreender o dispositivo SCSI 122, o disco rígido SATA 118, o USB 186, e o ASIC 114. Adicionalmente, a modalidade do sistema 100 empregando MCH 130 e ICH 134 pode diferir de outras modalidades alternativas. Isso quer dizer, as modalidades alternativas podem empregar outros tipos de arranjos de barramento e/ou de hub.

Partindo-se agora para a Figura 2, pode-se observar como dois sistemas ou dispositivos ponto-a-ponto de uma rede de comunicação 200, tais como dois sistemas 100 separados, podem conservar a energia, ao estabelecer uma ligação direta entre o laptop 260 e o dispositivo móvel 280. Por exemplo, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem ter estabelecido as ligações de ponto de acesso 240 e 250 com o ponto de acesso 230. O ponto de acesso 230 pode ser acoplado com a Internet 210 através da ligação 220. Usando a ligação 240 e a conectividade fornecida pelo ponto de acesso 230, o laptop 260 pode acessar a Internet 210. Usando a ligação 250, o dispositivo móvel 280 pode acessar a Internet 210.

Como observado, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 também podem comunicar-se em um modo ponto-a-ponto, com o dispositivo móvel 280 e o laptop 260 se comunicando entre si através da ligação direta 270. Ademais, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem, cada um, usar energia de bateria para operar. Enquanto ainda mantendo a ligação direta 270, tanto o dispositivo laptop 260 como o móvel 280 podem desejar conservar a energia e cada um entra em modos de conservação de energia, simultaneamente.

Os tipos de dispositivos na rede de comunicação 200 podem variar em modalidades diferentes. Por exemplo, em uma modalidade alternativa o laptop 260 pode compreender um computador pessoal ultramóvel (UMPC). Em outras modalidades alternativas, o dispositivo móvel 280 pode compreender um Dispositivo de Internet Móvel (MID) ou um smartphone. Em uma outra modalidade adicional, o laptop 260 pode compreender um computador desktop que emprega uma placa de interface de rede (NIC) sem fio interna para comunicar-se com o dispositivo móvel 280 sobre a ligação direta 270. Ou seja, o

laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem compreender tipos diferentes dos dispositivos em modalidades diferentes.

Um único laptop e um único dispositivo móvel, como descrito na Figura 2, podem ilustrar um cenário ou arranjo de uma rede de comunicação 200. Em outras modalidades, mais dispositivos podem estar envolvidos em comunicações ponto-a-ponto na rede de comunicação 200. Por exemplo, o dispositivo móvel 280 pode comunicar-se com o laptop 260 através da ligação direta 270 e comunicar-se com um outro dispositivo móvel sobre uma ligação direta adicional. O dispositivo móvel 280 pode, todavia, conservar a energia ao manter a ligação direta 270 e a outra ligação direta.

O laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem, ambos, implementar as técnicas de conservação de energia em conformidade com a 802.11z. Por exemplo, o laptop 260 pode cumprir com o Draft D1.0 do padrão 802.11z do IEEE (Institute of Electrical and Eletronics Engineers) e implementar um esquema de gerenciamento de energia do modo de infra-estrutura 802.11. Em conformidade com o esquema de gerenciamento de energia, o laptop 260 pode permanecer ativo em todas as vezes, contudo permitir que o dispositivo móvel 280 entre em um modo de conservação de energia.

De acordo com uma ou mais das modalidades descritas neste relatório, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 também podem implementar um esquema alternativo de conservação de energia. No esquema alternativo de conservação de energia, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem, cada um, entrar em modos de conservação de energia ao ainda manter a ligação direta 270. Ou seja, o dispositivo laptop 260 e móvel 280 podem implementar um esquema de gerenciamento de energia que seja completamente distribuído, que permita que o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 entrem em modos de conservação de energia ao mesmo tempo. Além disso, o esquema de gerenciamento de energia pode permitir que programação flexível dos intervalos de despertar, durante o qual o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem trocar quadros de dados.

Uma ou mais modalidades da rede de comunicação 200 podem permitir ao gerenciamento de energia baseado em ponto em

uma rede TDLS 802.11. Por exemplo, a rede de comunicação 200 na Figura 2 pode compreender uma rede ponto-a-ponto TDLS com dois dispositivos de computação, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280, cada um compreendendo uma estação (STA) que cria a ligação direta 270 para se comunicar com a outra estação. Uma vez que os dois dispositivos de ponto, ou as estações, estabeleceram a ligação direta 270, as estações podem comunicar-se entre si através da ligação direta 270 em vez de através do ponto de acesso 230. Quando pelo menos uma das estações quiser conservar energia ao se comunicar através da ligação direta 270, a estação pode acionar o mecanismo de gerenciamento de energia baseado em ponto. Deve-se notar que mesmo que o laptop 260 e/ou o dispositivo móvel 280 possam acionar o mecanismo de gerenciamento de energia baseado em ponto, o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem ainda manter as ligações 240 e 250 com ponto de acesso 230.

O Modo de Conservação de Energia de Ponto (PSM) fornecido no 802.11z não pode permitir dois dispositivos ponto-a-ponto de entrar simultaneamente em modos de conservação de energia. Ou seja, o 802.11z pode permitir ao laptop 260 entrar em um modo de conservação de energia enquanto o dispositivo móvel 280 permanecer ativo, ou permitir que o dispositivo móvel 280 entre em um modo de conservação de energia enquanto o laptop 260 permanecer ativo, mas de não fornecer uma maneira de permitir que ambos o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 entrem simultaneamente em modos de conservação de energia. Isso quer dizer que o 802.11z pode exigir que uma das estações de ponto permaneça ativa em todos os momentos para suportar que a outra estação entre no modo de conservação de energia. Devido ao fato de que o esquema PSM de 802.11z não fornecer uma maneira para que ambas as estações entrem em modos de conservação de energia ao mesmo tempo, o PSM pode não tratar uma escala ampla de cenário de uso. Entretanto, em uma ou mais das modalidades descritas neste relatório, os múltiplos dispositivos tais como o laptop 260 e o dispositivo móvel 280 podem, cada um, entrar em modos de conservação de energia e despertar de acordo com programações negociadas para trocar os pacotes de dados.

Uma estação de ponto que pretenda entrar em um modo de conservação de energia pode transmitir um quadro de Pedido de Modo de Conservação de Energia (PSM) de TDLS à outra estação de ponto. Em uma ou mais modalidades, a estação de ponto pode  
5 transmitir um quadro de Pedido PSM TDLS com a informação definida pela tabela 300 na Figura 3A. O quadro do Pedido PSM pode ter três campos de informação. Um primeiro campo 305 pode compreender um campo do Identificador de Ligação, que pode se conformar à seção 7.3.2.z1 do 802.11z D1.0. Um segundo campo 310 pode compreender um  
10 campo de Token de Diálogo que possa conter um valor diferente de zero exclusivo para que uma resposta correspondente não seja recebida. Por exemplo, uma estação de ponto pode transmitir três quadros do pedido durante uma negociação representada por, por exemplo, os números 01, 02, e 03. A estação de ponto pode ter  
15 recebido respostas aos quadros do pedido que têm os valores de Token de Diálogo de 01 e de 02. Ao transmitir o quadro de pedido seguinte, a estação de ponto pode transmitir o "03" ou outros números além do "01" e "02" como parte do Token de Diálogo, campo 310.

20 A estação de ponto também pode transmitir um terceiro campo 315 como parte do quadro de Pedido PSM TDLS. O campo 315 pode descrever a programação que a estação de ponto solicitante propôs. Em numerosas modalidades, o campo 315 pode ser definido pela tabela 325 como mostrado da Figura 3B. A tabela 325  
25 ilustra que um elemento de informação (IE) da Programação de Despertar pode ainda ser dividido em um campo 330 de Identificação de Elemento (ID), um campo de Comprimento 335, um campo de Tempo de Início 340, um campo de Intervalo 345, um campo de Duração de Janela de Despertar 350, e um campo de Contagem Ocioso 355. Ou  
30 seja, a tabela 325 ilustra o que pode ser um formato de quadro do exemplo do IE de Programação de Despertar.

O campo de Identificação de Elemento 330 pode conter um número que corresponde a uma ID de Programação de Despertar individual. Em uma modalidade de acordo com a tabela  
35 325, o campo de Comprimento 335 é 1 octeto de tamanho e tem um valor de 14, correspondendo à soma de 4, 4, 4, e de 2 do campo de Tempo de Início 340, do campo de Intervalo 345, campo de Duração

da Janela de Despertar 350, e do campo de Contador Ocioso 355, respectivamente. Em uma ou mais modalidades, o campo de Tempo de Início 340 pode compreender 4 octetos e indicar o tempo antecipado, expresso em microssegundos, quando ambas as estações  
5 devem despertar ou sair dos modos de conservação de energia. Por exemplo, o campo de Tempo de Início 340 pode representar os 4 octetos de ordem mais baixa do valor do temporizador TSF no início da primeira janela de despertar.

O campo de Intervalo 345 pode ser de 4 octetos e  
10 indicar o tempo, expresso em microssegundos, entre dois períodos sucessivos de despertar. Por exemplo, o campo de intervalo 345 pode representar a quantidade de tempo entre duas Janelas de Despertar sucessivas. Selecionar um tempo de início que não seja um múltiplo do gcd (intervalo, intervalo de sinalizador) pode  
15 assegurar que uma programação de despertar não coincida com a programação de sinalizador, o que pode ser desejável. A duração da Janela de Despertar 350 pode ser de 4 octetos e ajustada à duração da Janela de Despertar, em microssegundos. O campo de Contador Ocioso 355 pode ser ajustado ao número de Janelas de Despertar  
20 consecutivamente vazias antes de uma STA de ponto desativar e excluir a programação de despertar.

Em numerosas modalidades, o temporizador TSF de ponto de acesso pode fornecer o tempo de referência para os quais o Tempo de Início, o Intervalo, e a Duração de tempos da Janela de  
25 Despertar são baseados. Por exemplo, ambas as estações de ponto podem sincronizar com o temporizador TSF de ponto de acesso e usar o tempo sincronizado para determinar quando entrar e sair dos modos de conservação de energia.

Pelo menos em uma modalidade alternativa, duas  
30 estações de ponto podem negociar uma Duração Mínima para o período de despertar. Por exemplo, a Duração Mínima pode especificar uma quantidade de tempo que deva decorrer antes que uma ou outra estação entre ou retorne ao modo de conservação de energia. Por exemplo, se nenhum período de serviço inicia de uma ou outra  
35 estação durante um período de despertar, as duas estações podem retornar aos estados de conservação de energia após a duração mínima.

Em uma outra modalidade alternativa, para cada período de despertar, duas estações de ponto podem trocar pelo menos uma troca de pacote de dados. Por exemplo, mesmo que uma estação não possa ter nenhum dado em buffer a transferir, a  
5 estação pode transmitir um quadro de dados "NULO" com um bit de Fim de Período de Serviço (EOSP) ajustado em "1". Tendo o bit EOSP ajustado em "1" pode indicar positivamente a falta de tráfego de dados, assim como informar a outra estação que a estação de ponto está viva e que a ligação direta entre as estações de ponto ainda  
10 está ativa. Ao receber o quadro de dados "NULO", a outra estação de ponto pode emitir de volta um quadro "ACK" com o bit de Mais Dados ajustado em "0". Alternativamente, a outra estação de ponto pode emitir um outro pacote de dados "NULO" com bit EOSP ajustado em 1 de modo que ambas as estações pudessem estar cientes que  
15 nenhum tráfego em buffer deve ser transferido durante o período de despertar.

Em uma outra modalidade alternativa, para cada período de despertar, duas estações de ponto podem trocar pelo menos um pacote de dados. Por exemplo, independentemente do  
20 tráfego de dados em buffer, uma primeira estação pode transmitir um quadro de dados com o bit PM ajustado em 1 para notificar a segunda estação de que a primeira estação pretende retornar ao estado de conservação de energia. Tal cenário pode ser desejável quando, por exemplo, o tempo restante de bateria da primeira  
25 estação é muito baixo. Ao receber e reconhecer o quadro da primeira estação, a segunda estação pode não começar nenhuma troca adicional de quadro com a primeira estação sobre a ligação direta até o próximo período de despertar.

À medida que uma pessoa qualificada aprecie, as  
30 modalidades diferentes podem ser combinadas para implementar um protocolo de sinalização mais robusto e flexível. Ao receber um quadro de Pedido PSM TDLS, a estação de ponto receptora pode responder com um quadro de Resposta PSM TDLS com a informação definida pela tabela 360 na Figura 3C. Ou seja, a Tabela 360  
35 mostra um quadro de Resposta PSM TDLS exemplar. O quadro de Resposta PSM de TDLS pode ter três campos de informação. O primeiro campo 365 pode compreender um campo de Identificador de

Ligação, que pode se conformar com a seção 7.3.2.z1 do 802.11z D1.0. Um segundo campo 370 pode compreender um campo de Token de Diálogo que pode conter um valor diferente de zero exclusivo que corresponde ao quadro de Pedido PSM TDLS ao qual o quadro de Resposta PSM está respondendo. Por exemplo, uma estação de ponto  
5 pode transmitir um quadro do pedido durante uma negociação representada por "03". Na resposta ao quadro de Pedido PSM que tem um campo de Token de Diálogo de "03", a estação de ponto que responde pode transmitir o "03" como parte do Token de Diálogo,  
10 campo 370.

A estação de ponto também pode transmitir um terceiro campo 375 como parte do quadro de Resposta PSM TDLS. O campo 375 pode descrever o resultado ou o status da estação de ponto que responde. Em numerosas modalidades, o campo 375 pode ser  
15 definido pela tabela 380 como mostrado na Figura 3D. A tabela 380 ilustra diferentes Status, tais como a forma da estação de ponto que responde pode responder ao Pedido PSM. Em uma modalidade, se a estação de ponto que responde concorda em entrar em um modo de conservação de energia e aceita a programação de despertar  
20 proposta, a estação de ponto que responde pode responder com uma resposta PSM TDLS que tem o status ajustado em "0", significando que a estação de ponto que responde deseja "Aceitar" (elemento 385) a programação de despertar proposta. Se, entretanto, a estação de ponto que responde não quer entrar no modo de  
25 conservação de energia ou não aceita a programação de despertar proposta, a estação de ponto que responde pode rejeitar a programação de despertar proposta e fornecer uma programação alternativa (elemento 390). Por exemplo, após ter rejeitado o Pedido PSM, a estação de ponto que responde pode continuar a  
30 negociação de programação de despertar emitindo um outro quadro de Pedido PSM TDLS com uma proposta alternativa para a programação de despertar, uma que será aceitável à estação de ponto que responde. Entretanto, a estação de resposta pode não propor uma programação alternativa de despertar e simplesmente rejeitar a programação de  
35 despertar proposta (elemento 395), ao que a estação de ponto solicitante poderia então propor uma outra programação de despertar.

As modalidades podem empregar diversas regras para ajudar a impedir que duas estações de ponto negociem uma programação de despertar para uma quantidade de tempo indefinida. Por exemplo, uma ou mais modalidades podem aplicar três regras.

5 Primeiramente, se uma estação de ponto não tem mais de uma ligação direta, a estação de ponto pode não rejeitar uma programação de despertar que tenha uma frequência mais elevada de despertar do que uma programação de despertar que a estação de ponto proposta. Em segundo lugar, se uma estação de ponto tem mais de uma ligação

10 direta, a estação de ponto pode rejeitar uma programação de despertar e propor uma programação nova de despertar que esteja mais alinhada com a programação de despertar existente. Em terceiro lugar, depois que uma estação de ponto rejeita um pedido de uma outra estação de ponto, a estação de ponto que pediu a

15 programação de despertar pode não emitir um outro Pedido PSM TDLS até que passe uma quantidade de tempo predefinida de tempo.

Em várias modalidades, as estações de ponto podem entrar em modos de conservação de energia em várias vezes depois que a negociação da programação de despertar for terminada, desde

20 que as estações de ponto concordem com uma programação de despertar. Uma estação de ponto pode transmitir um quadro de confirmação de unicast com o bit de gerenciamento de energia (PM) ajustado em 1 antes que a estação de ponto entre no modo de conservação de energia.

25 A Figura 4 ilustra como um modo de conservação de energia de ponto pode operar para duas estações de ponto, estação 420 e estação 410, quando o bit EOSP e o bit de Mais Dados são utilizados para terminar um período de serviço. Primeiramente, ao interpretar a Figura 4, se pode supor que a estação de ponto 420 e

30 a estação de ponto 410 saíram dos modos respectivos de conservação de energia antes ou no Tempo de Início de despertar programado. A estação de ponto 420 e a estação de ponto 410 podem permanecer despertas para o período de Duração Mínima 425 após o tempo especificado no Tempo de Início de despertar programado.

35 Alternativamente, a estação de ponto 420 e a estação de ponto 410 podem permanecer despertas até que o procedimento esboçado na Figura 4 termine com sucesso.

Em segundo lugar, a estação de ponto 420 pode ter tráfego em buffer para a estação de ponto 410. A estação de ponto 420 pode enviar diretamente quadros de dados em buffer à estação de ponto 410. Durante o período de serviço 430, pode-se observar  
5 que a estação de ponto 420 ajusta o bit EOSP de todos os quadros de dados da estação de ponto 420 em 0, exceto o último quadro de dados. A estação de ponto 420 pode ajustar o bit EOSP no último quadro de dados em 1 para indicar que a estação de ponto 420 não tem não mais dados em buffer a transmitir para a estação de ponto  
10 410.

Em terceiro lugar, pode-se observar que a Figura 4 ilustra o que pode ser uma de duas modalidades diferentes. Uma segunda, modalidade alternativa será discutida para a Figura 5. Na modalidade da Figura 4, ao receber os quadros de dados da estação de ponto 420, a estação de ponto 410 pode  
15 confirmar a recepção dos quadros de dados ao enviar os quadros "ACK" com o bit de Mais Dados ajustado em 1. Ao ajustar o bit de Mais Dados nos quadros ACK em 1, a estação de ponto 410 pode comunicar-se com a estação de ponto 420 que a estação de ponto 410  
20 também tem quadros em buffer a serem transmitidos à estação de ponto 420. Quando a estação de ponto 420 transmite os quadros em buffer à estação de ponto 410 durante o período de serviço 430, a estação de ponto 420 pode saber que essa estação de ponto 420 precisa permanecer desperta 434 a fim de receber quadros em buffer  
25 a partir da estação de ponto 410.

A estação de ponto 410 pode transferir quadros em buffer de dados à estação de ponto 420. Pode-se observar que a estação de ponto 410 ajusta o bit EOSP de todos os quadros de dados da estação de ponto 410 em 0, exceto o último quadro de  
30 dados. A estação de ponto 410 pode ajustar o bit EOSP no último quadro de dados em 1 para indicar que a estação de ponto 410 não tem não mais dados em buffer a transmitir para a estação 420. Adicionalmente, pode-se observar que a estação de ponto 420 ajusta cada confirmação em 0. Ao ajustar o bit de Mais Dados nos quadros  
35 ACK em 0, a estação de ponto 420 pode comunicar-se com a estação de ponto 410 de que a estação de ponto 420 não tem mais quadros em buffer para serem transmitidos à estação de ponto 410. Ou seja, a

estação de ponto 420 pode ter transferido todos os dados em buffer disponíveis que a estação de ponto 420 tinha durante o período de serviço 430.

Entretanto, a estação de ponto 420 pode receber  
5 subsequentemente dados adicionais que a estação de ponto 420 precisa enviar à estação de ponto 410. Se a estação de ponto 420 iria receber tais dados quando a estação de ponto 410 enviasse dados em buffer, a estação de ponto 420 pode confirmar a recepção dos quadros de dados enviando um quadro "ACK" com o bit de Mais  
10 Dados ajustado em 1. Ao ajustar o bit de Mais Dados nos quadros ACK em 1, a estação de ponto 420 pode comunicar-se com a estação de ponto 410 que a estação de ponto 420 tem quadros em buffer adicionais para serem transmitidos à estação de ponto 410.

Em quarto lugar, cada estação de ponto pode  
15 transmitir seus quadros à outra estação de ponto ao receber os pacotes a partir da outra estação de ponto. Ou seja, dois períodos de serviço iniciados pela estação de ponto 420 e pela estação de ponto 410, respectivamente, podem se sobrepor. Observe ainda que os múltiplos pacotes em buffer podem ser entregues durante tais  
20 períodos de serviço.

Em quinto lugar, a estação de ponto 420 e a estação de ponto 410 podem permanecer despertas até que todos os quadros em buffer lhe sejam entregues. Contanto que a estação de ponto 420 e a estação de ponto 410, ambas, transfiram todos os  
25 dados em buffer no período de serviço 430, a estação de ponto 420 e a estação de ponto 410 podem adormecer, ou retornar aos modos de conservação de energia (elementos 460 e 450). Por exemplo, depois que ambas as estações de ponto indicarem a conclusão da transmissão de dados ajustando o bit EOSP em 1 em quadros de dados  
30 e/ou ajustando o bit de Mais Dados em 0 nos quadros ACK, ambas as estações de ponto retornam aos modos de conservação de energia.

A Figura 5 ilustra o que pode ser a segunda das duas modalidades diferentes, quando somente o bit EOSP é utilizado para terminar um período de serviço. Nesta modalidade alternativa,  
35 nenhuma estação de ponto pode verificar o bit de Mais Dados nos quadros "ACK". Em vez disso, a primeira estação de ponto 520 pode permanecer desperta (elemento 535) até que a estação de ponto 520

receba um quadro de dados ou um quadro de dados NULO com o bit EOSP ajustado em 1 a partir da estação de ponto 510. Durante o período de serviço 530, a estação de ponto 510 pode transmitir um quadro de dados com o bit EOSP ajustado em 0. Quando cada estação de ponto transferir seus próprios quadros de dados em buffer e receber um quadro de dados ou um quadro de dados NULO com o bit EOSP ajustado em 1 a partir da outra estação de ponto, as estações ponto 520 e 510 podem, ambas, retornar aos modos de conservação de energia, ou adormecer (elementos 560 e 550).

A Figura 6A ilustra um cenário alternativo onde duas estações de ponto podem estar em modos de conservação de energia, mas nenhuma estação de ponto possui dados em buffer para transmitir à outra estação de ponto. De acordo com uma ou mais modalidades, a estação de ponto 610 e a estação de ponto 620 podem, ambas, estar em modos de conservação de energia do ponto. Adicionalmente, neste cenário, nem a estação de ponto 610 nem a estação de ponto 620 possuem dados em buffer a serem transferidos à outra estação de ponto.

Tanto a estação de ponto 610 como a estação de ponto 620 podem despertar no, ou antes, do Tempo de Início de despertar programado e permanecer desperta para a Duração Mínima 625 após o Tempo de Início de despertar programado. Alternativamente, as estações de ponto podem, ambas, permanecer despertas até o procedimento descrito na Figura 6A terminar com sucesso antes de um tempo de Duração Mínima. Mesmo que a estação de ponto 620 possa não ter nenhum dado em buffer a transmitir para a estação de ponto 610, a estação de ponto 620 pode, todavia, enviar um quadro acionador, tal como um quadro de dados NULO com o bit EOSP ajustado em 1, à estação de ponto 610 para iniciar um período de recepção de pacote.

Como a Figura 6A ilustra, a estação de ponto 610 também pode não ter nenhum dado em buffer a transferir para a estação de ponto 620. A estação de ponto 610 pode responder diferentemente em diferentes modalidades. Em uma modalidade, a estação de ponto 610 pode confirmar o quadro de dados NULO transmitido pela estação de ponto 620 através de um ACK com o bit de Mais Dados ajustado em 0. Ao receber o ACK, a estação de ponto

620 pode adormecer (elemento 635). Ao receber o quadro de dados NULO com o bit EOSP ajustado em 1, e ao transmitir o ACK com o bit de Mais Dados ajustado em 0, a estação de ponto 610 também pode reentrar no modo de conservação de energia (elemento 630). Em uma  
5 outra modalidade, onde nenhuma estação de ponto possui dados em buffer para transferir, nenhuma estação de ponto pode verificar o bit de Mais Dados no quadro ACK. Em vez disso, a estação de ponto 610 pode transmitir um quadro de dados NULO com EOSP ajustado em 1 para informar explicitamente a estação de ponto 620 que a estação  
10 de ponto 610 não tem nenhum dado em buffer para a estação de ponto 620.

A Figura 6B pode ilustrar um cenário onde a estação de ponto 660 e a estação de ponto 650 estão ambas em modos de conservação de energia de ponto e a estação de ponto 650 possui  
15 dados em buffer para transferir para a estação de ponto 660. Em tal cenário, a estação de ponto 660 e a estação de ponto 650 podem despertar no, ou antes do, Tempo de Início de despertar programado e ficar desperta para a Duração Mínima 665 após o Tempo de Início de despertar programado ou quando o procedimento da Figura 6B  
20 terminar com sucesso antes de um tempo de Duração Mínima.

Mesmo que a estação de ponto 660 não tenha dados em buffer para a estação de ponto 650, a estação de ponto 660 pode, todavia, enviar um quadro acionador, tal como um quadro de dados NULO, para a estação de ponto 650 para iniciar um período de  
25 serviço 670 do pacote. Ao receber o quadro acionador, a estação de ponto 650 pode confirmá-lo e transmitir os dados em buffer à estação de ponto 660. A estação de ponto 650 também pode transmitir dados em buffer diretamente à estação de ponto 660 sem esperar nenhum quadro acionador. Adicionalmente, a estação de  
30 ponto 650 pode entregar múltiplos pacotes em buffer durante este período.

A estação de ponto 660 pode permanecer desperta até que todos os quadros em buffer forem entregues à estação de ponto 660. A estação de ponto 650 pode indicar a conclusão da  
35 transmissão de dados ajustando um bit EOSP em 1 no final ou terminando o quadro de dados. A estação de ponto 660 pode confirmar o último quadro de dados. Novamente, duas modalidades

alternativas podem aparecer neste caso porque a estação de ponto 660 não tem nenhum dado em buffer para a estação de ponto 650. A estação de ponto 660 pode ajustar o bit de Mais Dados em seu quadro ACK em 0 ou transmitir um quadro de dados NULO com o EOSP  
5 ajustado em 1. Subsequentemente, ambas as estações de ponto podem adormecer, ou voltar a dormir (elementos 685 e 690).

A Figura 7 descreve uma modalidade de um equipamento 700 que possa permitir a conservação de energia para um dispositivo de comunicação, tal como os sistemas ou os  
10 dispositivos associados às redes de comunicação sem fio ponto-a-ponto. Um ou mais elementos dos equipamentos 700 podem estar sob a forma de hardware, de software, ou de uma combinação de hardware e de software. Por exemplo, na modalidade descrita na Figura 7, os módulos dos equipamentos 700 podem existir como módulos de  
15 instrução codificada armazenados em um dispositivo de memória. Por exemplo, os módulos podem compreender instruções de software ou de firmware de um aplicativo, executadas por um ou mais processadores. Ou seja, o equipamento 700 pode compreender elementos de um dispositivo de computação acoplado aos elementos  
20 de hardware.

Em modalidades alternativas, um ou mais dos módulos dos equipamentos 700 podem compreender módulos somente de hardware. Por exemplo, o módulo 710 de modo de energia pode compreender uma porção de um chip de circuito integrado acoplada a  
25 elementos de comutação de energia para processadores de um dispositivo de computação. Em tais modalidades, o módulo 710 do modo de energia pode trabalhar conjuntamente com o módulo 720 de programação de operações para comutar entre dois ou mais modos de energia de acordo com o programa de operações do módulo de  
30 programação 720.

Mesmo em modalidades alternativas adicionais, um ou mais dos módulos dos equipamentos 700 podem compreender uma combinação dos módulos de hardware e de software. Por exemplo, o módulo de transferência de dados 730 pode compreender firmware e  
35 um circuito de processamento autônomo que execute a monitoração e o gerenciamento dos dados para o buffer de dados 740. Mais detalhadamente, o módulo de transferência de dados 730 pode

recuperar dados a partir do buffer de dados 740 e transferir os dados a uma outra estação de ponto através de um dispositivo de comunicações sem fio. O módulo de transferência de dados 730 pode também monitorar o dispositivo de comunicações sem fio para 5 transmissões de dados a partir de outras estações de ponto e armazenar os dados recebidos para o buffer de dados 740.

O módulo de modo de energia 710 pode controlar ou de outra maneira afetar a comutação entre um ou mais modos de conservação de energia de um dispositivo de comunicação, tais como 10 uma estação de ponto. Por exemplo, o módulo de modo de energia 710 pode compreender uma ou mais porções de processador 150, mostradas na Figura 1, que conserva quantidades variáveis de energia ao desligar seletivamente um número variável dos núcleos 152. Dependendo de quantos núcleos 152 são desligados, ou de quanto as 15 atividades de processamento são reduzidas tal como pela diminuição das frequências de processamento dos núcleos, o sistema 100 pode também ser incapaz de comunicar-se com um outro dispositivo. Isso é, os núcleos 152 podem operar de maneira tal que sejam incapazes de suportar comunicações através do dispositivo de comunicações 20 192. Alternativamente, o módulo de modo de energia 710 pode compreender ASIC 114. Em uma tal modalidade alternativa, o módulo de modo de energia 710 pode controlar a energia dos vários elementos do sistema 100, tais como os elementos de processador 150 e de dispositivos periféricos individuais, incluindo o 25 dispositivo de comunicações 192.

O módulo de modo de energia 710 pode trabalhar conjuntamente com o módulo de programação de operações 720 e o módulo de transferência de dados 730 para permitir a conservação de energia para um dispositivo ou um sistema de comunicação. Em 30 uma ou mais modalidades, o módulo de programação de operações 720 pode compreender uma coleção de instruções de programa armazenadas em um meio tangível e executadas por um ou mais processadores, tais como as instruções armazenadas na memória 102 da Figura 1, executadas pelo processador 150. Depois que o sistema 100 35 estabelece uma ligação direta com uma estação de ponto, as instruções de programa para o módulo de programação de operações 720 podem fazer com que o sistema 100 comunique-se com a estação

de ponto, tal como através do dispositivo de comunicação 192, e negocie um IE da programação de despertar. Por exemplo, as instruções de programa para o módulo de programação de operações 720 podem transmitir e/ou receber uma série de Pedidos PSM TDLS e Respostas PSM TDLS. Os Pedidos PSM e as Respostas PSM podem, por exemplo, ser formatados de acordo com as tabelas da Figura 3A, 3B, 3C e 3D.

O módulo de transferência de dados 730 pode compreender uma coleção de instruções de programa armazenadas em um meio tangível e executadas por um ou mais processadores que fazem com que os dados sejam transferidos para o, e a partir do, buffer de dados 740. Por exemplo, o módulo de transferência de dados 730 pode compreender instruções armazenadas na memória 102 da Figura 1, executadas pelo processador 150 que fazem com os dados sejam armazenados na RAM do dispositivo de comunicações 192, assim como faz com que os dados sejam recuperados a partir da RAM, e que transfere os dados para/a partir da estação de ponto acoplada ao sistema 100 através da ligação direta estabelecida do dispositivo de comunicações 192.

O número de módulos em uma modalidade do equipamento 700 pode variar. Algumas modalidades podem ter poucos módulos do que aqueles módulos descritos na Figura 7. Por exemplo, uma modalidade pode integrar as funções descritas e/ou executadas pelo módulo de modo de energia 710 com as funções do módulo de programação de operações 720 em um único módulo. Modalidades adicionais podem incluir mais módulos ou elementos do que aqueles mostrados na Figura 7. Por exemplo, as modalidades alternativas podem incluir dois ou mais módulos de modo de energia 710 e dois ou mais módulos de transferência de dados 730.

A Figura 8 mostra um fluxograma 800 que ilustra um método para conservar a energia de dispositivos de comunicação ponto-a-ponto, tais como os dispositivos associados às redes de comunicação sem fio. O fluxograma 800 começa com o estabelecimento de ligações de comunicação entre estações de comunicação e um ponto de acesso (elemento 810). Por exemplo, dois usuários de dois dispositivos de Internet ultramóveis (MIDs) podem entrar nas cafeterias que tenham acesso de Internet para clientes da

cafeteria. Os usuários podem, cada um, usar seu MID para se logar na Internet, ler email, e conversar com amigos. Quando online, cada usuário também pode entrar em uma sessão online de bate-papo. Observe que enquanto a modalidade do fluxograma 800 puder envolver

5 somente um ponto de acesso, as modalidades alternativas podem envolver múltiplos pontos de acesso e estações de comunicação adicionais. Por exemplo, uma modalidade alternativa pode incluir uma terceira pessoa que usa um computador laptop em seu apartamento, conectando à Internet através do provedor de serviço

10 de Internet do usuário e juntando-se ao torneio de pôquer ou à sessão de bate-papo.

Ao estabelecer as ligações de comunicação entre os MIDs e um ponto de acesso (elemento 810), uma modalidade de acordo com o fluxograma 800 pode continuar estabelecendo a ligação

15 direta, ponto-a-ponto entre as duas estações (elemento 820). Continuando com o exemplo precedente, os dois usuários podem decidir entrar em uma sessão pessoal de bate-papo entre si, através de uma ligação de comunicação direta de uma rede TDLS. Por exemplo, os usuários podem decidir enviar mensagens e outra

20 informação diretamente entre os dois MIDs, em vez de contar com o ponto de acesso ou provedor de serviço de Internet da cafeteria. Cada MID pode conectar a outro MID, e transferir a informação diretamente a outro MID, sem contar com o ponto de acesso.

Ao estabelecer a ligação ponto-a-ponto entre os

25 dois MIDs (elemento 820), a modalidade do método do fluxograma 800 pode continuar negociando uma programação de despertar pelas duas estações e entrar em um estado de dormência (elemento 830). Observe que cada estado pode tecnicamente entrar em um diferente "estado" de dormência dependendo da natureza do dispositivo.

30 Novamente, continuando com o exemplo precedente, os usuários podem, ambos, interromper as conversações na cafeteria, deixando os MIDs permanecer ociosos por diversos minutos. Os MIDs podem detectar tal inatividade e, em um esforço para estender as vidas das baterias dos MIDs, comunicar-se entre si e negociar

35 desenvolver uma programação geralmente aceitável de despertar. Por exemplo, os MIDs podem trocar uma série de elementos de informação da programação de despertar e concordar em entrar em um estado de

dormência. A programação de despertar pode especificar que cada MID deve despertar em três minutos, de acordo com o tempo de TSF, e verificar por atividade de comunicação adicional de outro MID (elemento 840). Mesmo quando entrar no estado de dormência, 5 entretanto, cada MID pode não assinar a ligação direta, ponto-a-ponto. Adicionalmente, dependendo da modalidade, cada MID também pode não assinar a ligação de comunicações com o ponto de acesso.

Em muitas modalidades, duas estações podem concordar em um tempo específico para despertar e trocar pacotes de dados (elemento 840). As duas estações podem, cada uma, 10 selecionar um tempo específico que cada estação deve sair do modo de conservação de energia ou de dormência e trocar dados ou, de outra maneira, verificar com a outra estação para determinar que nenhum dado precisa ser transferido (elemento 850). Ao despertar e 15 trocar os dados (elemento 860), ou determinar que nenhum dado precisa ser transferido, cada estação também pode permanecer desperta para um intervalo específico de tempo. Depois do término do período de serviço cada estação pode retornar ou reentrar no estado de dormência (elemento 870).

20 A negociação de despertar em modalidades diferentes pode variar. Por exemplo, em muitas modalidades a negociação de despertar entre duas estações de ponto pode envolver uma estação propondo um tempo específico para que ambas as estações despertem, uma quantidade de tempo que especifica quanto 25 tempo ambas as estações devem permanecer despertas após ter saído dos modos de conservação de energia, e um período de tempo que especifica quanto tempo deve decorrer entre períodos sucessivos de despertar. Em algumas modalidades, a estação que recebe a programação proposta de despertar pode ser capaz de rejeitar a 30 programação proposta e propor uma programação alternativa. Em algumas modalidades alternativas, entretanto, a estação que recebe a programação proposta de despertar pode somente ser capaz de rejeitar a programação proposta, sem ter a habilidade de propor uma alternativa. Mesmo em modalidades adicionais, a estação que 35 recebe a programação proposta de despertar pode ser capaz de rejeitar a programação proposta e fornecer a informação à estação solicitante a respeito de porquê a programação proposta está sendo

rejeitada. Por exemplo, a estação de recepção pode fornecer razões tais como o "atualmente ocupada - incapaz de entrar em PSM", "conflito de intervalo de despertar", "PSM desabilitado pelo usuário", ou "baixa energia de bateria". Baseado na informação  
5 fornecida pela estação de recepção, a estação solicitante pode ser capaz de ajustar a proposta de programação de despertar em uma maneira aceitável à estação de recepção, ou os pedidos futuros de cancelamento.

Mesmo em modalidades adicionais, as estações de  
10 ponto podem negociar mais elementos como parte da programação de despertar. Por exemplo, as estações podem concordar em um intervalo de dormir-despertar de três minutos por um período de uma hora, e então um segundo intervalo de dormir-despertar de cinco minutos depois disso. Alternativamente, a informação da  
15 programação de despertar pode incluir os dados que afetam os tempos do intervalo ou da duração. Por exemplo, em uma modalidade, as estações de ponto podem concordar a uma programação de despertar que especifica que o intervalo deve mudar entre um, três, cinco, e dez minutos baseados na quantidade de dados  
20 transferidos durante a duração precedente de despertar. Como um exemplo específico, o período de despertar pode especificar que o intervalo seguinte pode ser reduzido a menores incrementos de tempo, tais como cinco minutos a três minutos, baseados na quantidade de dados em buffer e/ou transferidos durante a duração  
25 precedente de desperto. Similarmente, o período de despertar pode especificar que o intervalo seguinte pode ser aumentado em incrementos maiores de tempo, tais como cinco a dez minutos, se a quantidade de dados transferidos durante a duração precedente de despertar era relativamente grande. Ou seja, a programação de  
30 despertar pode incluir a informação que permite parâmetros de programação para mudar dinamicamente com base na quantidade de tráfego, tal como para adaptar-se às demandas de variação de tráfego.

Uma outra modalidade pode ser implementada como  
35 um produto de programa armazenado em um meio tangível para o uso com um sistema para executar processos, tais como os processos descritos conjuntamente com o sistema 100 ilustrado na Figura 1.

O(s) programa(s) do produto de programa definem funções das modalidades (que incluem os métodos descritos neste relatório) e podem ser contidos em uma variedade de meios portadores de dados. Os meios ilustrativos de portadores de dados incluem, mas não são limitados a: (i) informação armazenada permanentemente nos meios de armazenamento não de escrita (por exemplo, dispositivos de memória apenas de leitura dentro de um computador tal como os discos de CD-ROM legíveis por uma unidade de CD-ROM); e (ii) informação alterável armazenada nos meios de armazenamento graváveis (por exemplo, discos flexíveis dentro de uma unidade de disquete ou de unidade de disco rígido). Tais meios portadores de dados, quando portando as instruções legíveis por computador que orientam as funções dos dispositivos ou dos sistemas, representam modalidades da presente invenção.

15 Geralmente, as rotinas executadas para implementar as modalidades, podem ser parte de um sistema operacional ou um aplicativo, um componente, um programa, um módulo, um objeto, ou uma sequência de instruções específicos. O programa de computador de uma modalidade pode ser compreendido de uma série de instruções que serão traduzidas por um computador em um formato legível por máquina e dessa forma instruções executáveis. Também, os programas podem ser compreendidos de estruturas variáveis e de dados que residam localmente ao programa ou são encontrados na memória ou em dispositivos de armazenamento.

25 Além disso, os vários programas descritos em seguida podem ser identificados com base na aplicação para que sejam implementados em uma modalidade específica da invenção. Entretanto, deve-se apreciar que qualquer nomenclatura de programa particular que se segue está usada meramente por conveniência, e assim uma modalidade específica não deve ser limitada para usar-se unicamente em nenhuma aplicação específica identificada e/ou implicada por tal nomenclatura.

Será aparente àqueles versados na técnica que tenham o benefício desta descrição que as modalidades apresentadas neste relatório contemplam sistemas, equipamentos, métodos, e produtos de programa de computador para conservar a energia em dispositivos de comunicação ponto-a-ponto, tais como os

dispositivos associados com as redes de comunicação sem fio. Compreende-se que a forma das modalidades mostradas e descritas na descrição detalhada e os desenhos devem ser tomados meramente como exemplos. Pretende-se que as seguintes reivindicações sejam  
5 interpretadas amplamente para englobar todas as variações das modalidades descritas.

Embora alguns aspectos sejam descritos em detalhe para algumas modalidades, deve-se compreender que as várias mudanças, substituições e alterações podem ser realizadas neste  
10 sem se afastar do espírito e do escopo das modalidades como definidas pelas reivindicações anexas. Embora uma modalidade possa conseguir objetivos múltiplos, não necessariamente cada modalidade que esteja dentro do escopo das reivindicações anexas atingirá cada objetivo. Ademais, o escopo da presente invenção não pretende  
15 estar limitado às modalidades particulares do processo, máquina, manufatura, composição de matéria, meios, métodos e etapas descritos no relatório. Como um versado na técnica apreciará prontamente a partir da descrição das modalidades, processos, máquinas, manufatura, composições de matéria, meios, métodos, ou  
20 etapas, existindo presentemente ou a serem desenvolvidos futuramente que executam substancialmente a mesma função ou atinjam substancialmente o mesmo resultado que as modalidades correspondentes descritas neste relatório, podem ser utilizadas de acordo com as modalidades apresentadas. Consequentemente, as  
25 reivindicações anexas pretendem incluir em seu escopo tais processos, máquinas, manufatura, composições de matéria, meios, métodos, ou etapas.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Método, **caracterizado** por compreender:

negociar, por uma primeira estação (260) e uma segunda estação (280), uma primeira programação de despertar para a primeira estação(260) e a segunda estação (280) para trocar dados, em que a negociação ocorre através de uma ligação direta (270) entre a primeira estação e a segunda estação, em que adicionalmente a ligação direta (270) compreende uma ligação ponto-a-ponto sem fio de uma rede de configuração de ligação direta tunelada, TDLS (200), em que a negociação compreende:

determinar pela primeira estação (260) uma frequência de despertar aceitável de uma segunda programação de despertar; e

aceitar pela primeira estação (260) a primeira programação de despertar, em que a primeira programação de despertar foi proposta pela segunda estação (280), e a primeira programação de despertar contém uma frequência de despertar maior que a frequência de despertar da segunda programação de despertar conforme uma regra que requer que a primeira estação (260) aceite uma programação de despertar proposta por uma estação de ponto, em que a primeira estação (260) determinou uma segunda programação de despertar aceitável e a estação de ponto propõe a primeira programação de despertar e uma frequência de despertar maior que a segunda frequência de despertar aceitável;

entrar pela primeira estação (260) em um primeiro modo de conservação de energia de acordo com a primeira programação de despertar enquanto a segunda estação (280) estiver em um segundo modo de conservação de energia de acordo com o primeiro programa de despertar; e

sair pela primeira estação (280) o primeiro modo baseado na primeira programação de despertar.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a negociação compreende responder a um pedido da primeira estação (260) pela segunda estação (280); e opcionalmente em que responder ao pedido compreende aceitar uma proposta da primeira programação de despertar; ou em que a resposta ao pedido compreende rejeitar uma proposta da primeira

programação de despertar e propor uma segunda programação de despertar; ou em que a negociação da primeira programação de despertar compreende transmitir valores para um tempo de início, uma duração e um intervalo.

5                   3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

estabelecer pela primeira estação (260) uma ligação direta com uma terceira estação;

10                   receber, pela primeira estação a partir da terceira estação, uma programação de despertar proposta com frequência de despertar maior que a frequência de despertar da programação de despertar;

rejeitar pela primeira estação (260) a programação de despertar proposta; e

15                   propor uma terceira programação de despertar mais alinhada com a programação de despertar conforme uma regra que permite à primeira estação rejeitar uma programação de despertar proposta por uma estação de ponto, a fim de ter uma programação de despertar mais alinhada com uma programação de despertar  
20 atualmente vigente; e/ou compreendendo adicionalmente:

rejeitar, pela primeira estação (260), outra programação de despertar proposta pela segunda estação (280);  
e

25                   fornecer, pela primeira estação para a segunda estação, razões para a rejeição da outra programação de despertar proposta pela segunda estação; e/ou compreendendo adicionalmente:

30                   propor, pela primeira estação, antes de receber a programação de despertar a partir da segunda estação, uma programação de despertar;

receber, pela primeira estação a partir da segunda estação, uma rejeição da programação de despertar proposta; e

35                   abster-se de propor uma programação de despertar alternativa por um intervalo de tempo conforme uma regra que requer que a primeira estação se

abstenha de propor uma programação de despertar para um intervalo fixo de tempo após receber uma rejeição.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

5 a negociação compreende:

transmitir pela primeira estação (260) para a segunda estação (280) um primeiro quadro de pedido compreendendo um identificador único; e

10 transmitir pela primeira estação (260) para a segunda estação (280) um quadro de pedido subsequente, compreendendo um campo referente ao identificador único do primeiro quadro de pedido, em resposta à primeira estação que não recebeu da segunda estação uma resposta ao primeiro quadro de pedido; e opcionalmente

15 em que:

a primeira estação e a segunda estação estabeleceram ligações de comunicação com um ponto de acesso (230); e

20 a negociação compreende concordar com o tempo de início, o tempo de início não é um gcd do intervalo entre sucessivas janelas de despertar e um intervalo de sinalizador do ponto de acesso.

5. Equipamento (700), **caracterizado** por compreender:

25 um módulo de modo de energia (710) para habilitar um dispositivo de comunicação para comutar para um modo de conservação de energia e para retomar operações de energia plena;

30 um módulo de transferência de dados (730) para transferir dados entre o dispositivo de comunicação e um segundo dispositivo de comunicação, em que o módulo de transferência de dados (730) está disposto para transferir dados através de uma ligação direta (270) entre o dispositivo de comunicação e o segundo dispositivo de comunicação, em que adicionalmente a ligação direta compreende uma ligação sem fio ponto-a-ponto de uma rede de configuração de ligação direta tunelada, TDLS (200);

35 um módulo de programação de operações (720) disposto para determinar uma frequência de despertar aceitável de

uma segunda programação de despertar e para negociar uma primeira programação de despertar do dispositivo de comunicação, em que a primeira programação de despertar contém uma frequência de despertar maior que a frequência de despertar da segunda  
5 programação de despertar e compreende um tempo de início para o dispositivo de comunicação sair do modo de conservação de energia;  
e

para o segundo dispositivo de comunicação sair de um segundo modo de conservação de energia;

10 uma ou mais durações positivas de uma janela de despertar; e

um ou mais intervalos entre janelas de despertar sucessivas, em que:

15 a primeira programação de despertar compreende duas ou mais durações positivas de uma janela de despertar ou dois ou mais intervalos entre janelas de despertar sucessivas;

20 a primeira programação de despertar compreende condições para comutar de uma primeira duração positiva de uma janela de despertar para uma segunda duração positiva ou comutar de um primeiro intervalo entre janelas de despertar sucessivas para um segundo intervalo entre janelas de despertar sucessivas; em que as operações do módulo de programação são dispostas para aceitar uma primeira  
25 programação de despertar proposta pelo segundo dispositivo de comunicação conforme uma regra que requer o dispositivo de comunicação para aceitar um programa de despertar proposto por uma estação de ponto; e

30 o módulo de modo de energia (710) é disposto para habilitar o dispositivo de comunicação a comutar para um modo de conservação de energia conforme a programação de despertar negociada e para retomar operações de energia plena para uma duração de uma janela de despertar da primeira programação de despertar.

35 6. Equipamento (700), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente um buffer (740) para armazenar dados que são para

serem transferidos a partir do dispositivo de comunicação ao segundo dispositivo de comunicação depois que os dispositivos de comunicação saírem do modo de conservação de energia; em que opcionalmente o equipamento compreende adicionalmente um relógio para habilitar o módulo de programação de operações para determinar quando o tempo de início chega; e/ou

em que o dispositivo de comunicação compreende um processador (150) e uma tela de vídeo; e/ou

em que o módulo de operações (720) compreende uma coleção de instruções de programa armazenadas em um meio tangível; e/ou

em que o módulo de transferência de dados (730) compreende um circuito integrado de aplicação específica, ASIC.

7. Equipamento (700), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que:

os um ou mais intervalos entre janelas de despertar sucessivas compreende, um primeiro intervalo entre as janelas de despertar e um segundo intervalo entre as janelas de despertar; e

o módulo de programação de operações (720) é para selecionar dinamicamente entre o primeiro intervalo e o segundo intervalo com base em uma quantidade de dados transferidos entre o dispositivo de comunicação e o segundo dispositivo de comunicação.

8. Equipamento (700), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o módulo de programação de operações está disposto para selecionar uma segunda programação de despertar proposta pelo segundo dispositivo de comunicação.

9. Equipamento (700), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que:

as uma ou mais durações positivas de uma janela de despertar compreendem uma primeira duração positiva de uma janela de despertar e uma segunda duração positiva de uma janela de despertar; e

o módulo de programação de operações (720) deve selecionar dinamicamente entre a primeira duração positiva de uma janela de despertar e a segunda duração positiva de uma janela de

despertar com base em uma quantidade de dados transferidos entre o dispositivo de comunicação e o segundo dispositivo de comunicação; e opcionalmente

em que:

5 os um ou mais intervalos entre as sucessivas janelas de despertar compreendem um primeiro intervalo entre sucessivas janelas de despertar e um segundo intervalo entre sucessivas janelas de despertar; e

10 a programação de despertar deve programar o primeiro intervalo entre sucessivas janelas de despertar por um primeiro período de tempo e programar o segundo intervalo entre sucessivas janelas de despertar por um segundo período de tempo; ou

15 em que o módulo de transferência de dados (730) deve transferir para o segundo dispositivo de comunicação uma confirmação de um quadro de dados recebido a partir do segundo dispositivo de comunicação durante uma janela de despertar, a confirmação deve conter um campo de dados indicando se o primeiro dispositivo de comunicação tem dados para transferir para o  
20 segundo dispositivo de comunicação durante a janela de despertar; ou

em que o módulo de transferência de dados (730) deve transmitir pelo menos um quadro de dados para o segundo dispositivo de comunicação durante cada janela de despertar  
25 conforme uma política que requer a transmissão de pelo menos quadro de dados durante cada janela de despertar.

10. Sistema (100), **caracterizado** por compreender:

memória (102) para armazenar uma primeira programação de despertar e dados em buffer;

30 um dispositivo de comunicação sem fio (192) acoplado à memória (102), em que o dispositivo de comunicação sem fio está disposto para transferir os dados em buffer entre o sistema e uma estação de ponto através de uma ligação direta, em que a ligação direta compreende adicionalmente uma ligação ponto-  
35 a-ponto sem fio de uma rede de configuração de ligação direta tunelada, TDLS; e

o dispositivo de comunicação sem fio compreende um módulo de modo de energia (710) para habilitar o dispositivo de comunicação sem fio para comutar para um modo de conservação de energia e para retomar operações de energia plena;

5 um módulo de programação de operações (720) disposto para determinar uma frequência de despertar aceitável de uma segunda programação de despertar e para negociar uma primeira programação de despertar,

em que a primeira programação de despertar contém  
10 uma frequência de despertar maior que a frequência de despertar da segunda programação de despertar e compreende:

um tempo de início para o dispositivo de comunicação sem fio sair de um modo de conservação de energia e para o segundo dispositivo de comunicação sair de um  
15 segundo modo de conservação de energia;

uma ou mais durações positivas de uma janela de despertar; e

um ou mais intervalos entre janelas de despertar sucessivas, em que:

20 a primeira programação de despertar compreende condições para comutar de uma primeira duração positiva de uma janela de despertar para uma segunda duração positiva ou comutar de um primeiro intervalo entre janelas de despertar sucessivas para um  
25 segundo intervalo entre janelas de despertar sucessivas; em que as operações do módulo de programação são dispostas para aceitar uma primeira programação de despertar proposta pela estação de ponto conforme uma regra que requer que o dispositivo de  
30 comunicação aceite uma programação de despertar proposta por uma estação de ponto; e

o modulo de modo de energia deve habilitar o dispositivo de comunicação para comutar para um modo de conservação de energia conforme a  
35 programação de despertar negociada e para retomar operações de energia plena por uma duração de uma

janela de despertar da primeira programação de despertar.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o módulo de programação de operações (720) compreende um circuito integrado de aplicação específica, ASIC.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que:

as uma ou mais durações positivas de uma janela de despertar compreendem uma primeira duração positiva de uma janela de despertar e uma segunda duração positiva de uma janela de despertar; e

o módulo de programação de operações (720) é disposto para selecionar dinamicamente entre a primeira duração positiva de uma janela de despertar e a segunda duração positiva de uma janela de despertar com base em uma quantidade de dados transferidos entre o dispositivo de comunicação sem fio e a estação de ponto; e/ou

em que:

os um ou mais intervalos entre as sucessivas janelas de despertar compreendem um primeiro intervalo entre sucessivas janelas de despertar e um segundo intervalo entre sucessivas janelas de despertar; e

a programação de despertar deve programar o primeiro intervalo entre sucessivas janelas de despertar por um primeiro período de tempo e programar o segundo intervalo entre sucessivas janelas de despertar por um segundo período de tempo; ou

em que o dispositivo de comunicação sem fio deve transferir para a estação de ponto uma confirmação de um quadro de dados recebido a partir da estação de ponto durante uma janela de despertar, a confirmação deve conter um campo de dados indicando se o dispositivo de comunicação sem fio tem dados para transferir para a estação de ponto durante a janela de despertar; ou

em que o dispositivo de comunicação sem fio deve transmitir pelo menos um quadro de dados para a estação de ponto durante cada janela de despertar conforme uma política que requer

a transmissão de pelo menos quadro de dados durante cada janela de despertar.

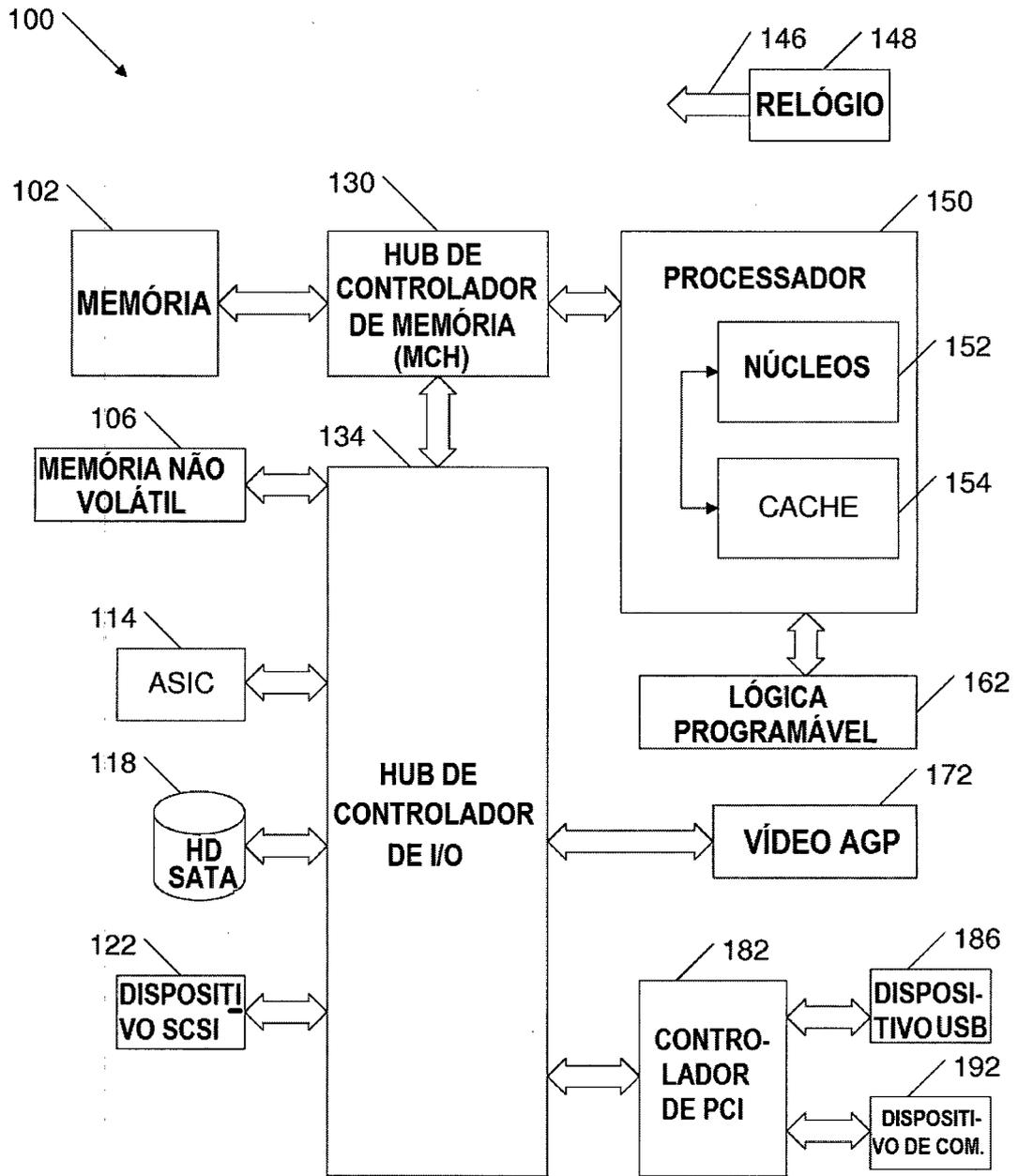
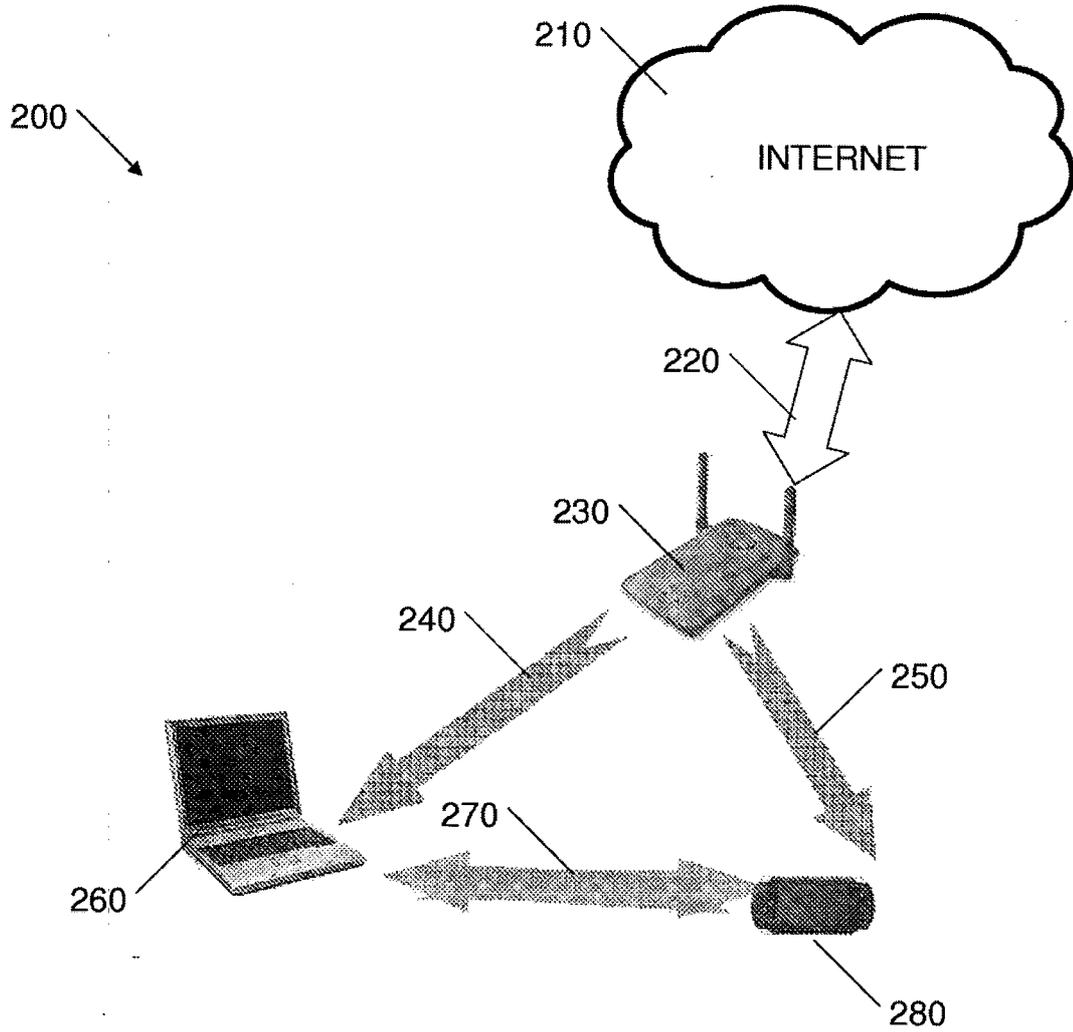


FIGURA 1



**FIGURA 2**

300

ORDEM	INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÕES
305 1	Identificador de Ligação	O Identificador de Ligação pode ser especificado na seção 7.3.2.z1 do 802.11z D1.0
310 2	Token de Diálogo	O Token de Diálogo pode ser ajustado em um valor diferente de zero que é único dentre os quadros de Pedido PSM de TDLS para os quais uma Resposta de Comutação de TDLS não tenha sido recebida.
315 3	IE de Programação de Despertar	O IE de Programação de Despertar pode descrever a programação para o período de despertar (ver a Tabela 350).

FIGURA 3A

325

	ID DE ELEMENTO	COMPRI- MENTO	TEMPO DE INÍCIO	INTERVALO	DURAÇÃO DE JANELA DE DESPERTAR	CONTA- DOR OCIOSO
OCTETOS	1	1	4	4	4	2

FIGURA 3B

360

ORDEM	INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÕES
365 1	Identificador de Ligação	O Identificador de Ligação pode ser especificado na seção 7.3.2.z1 do 802.11z D1.0
370 2	Token de Diálogo	O Token de Diálogo pode ser ajustado em um valor diferente de zero contido nos quadros de Pedido PSM de TDLS para identificar a transação de pedido/resposta.
375 3	Status	O Status identifica o status da resposta (ver a Tabela 380).

FIGURA 3C

380

STATUS	INFORMAÇÃO
385 0	Aceitar
390 <ANA>	Programação de Despertar rejeitada, mas programação alternativa fornecida
395 <ANA>	Programação de Despertar rejeitada

FIGURA 3D

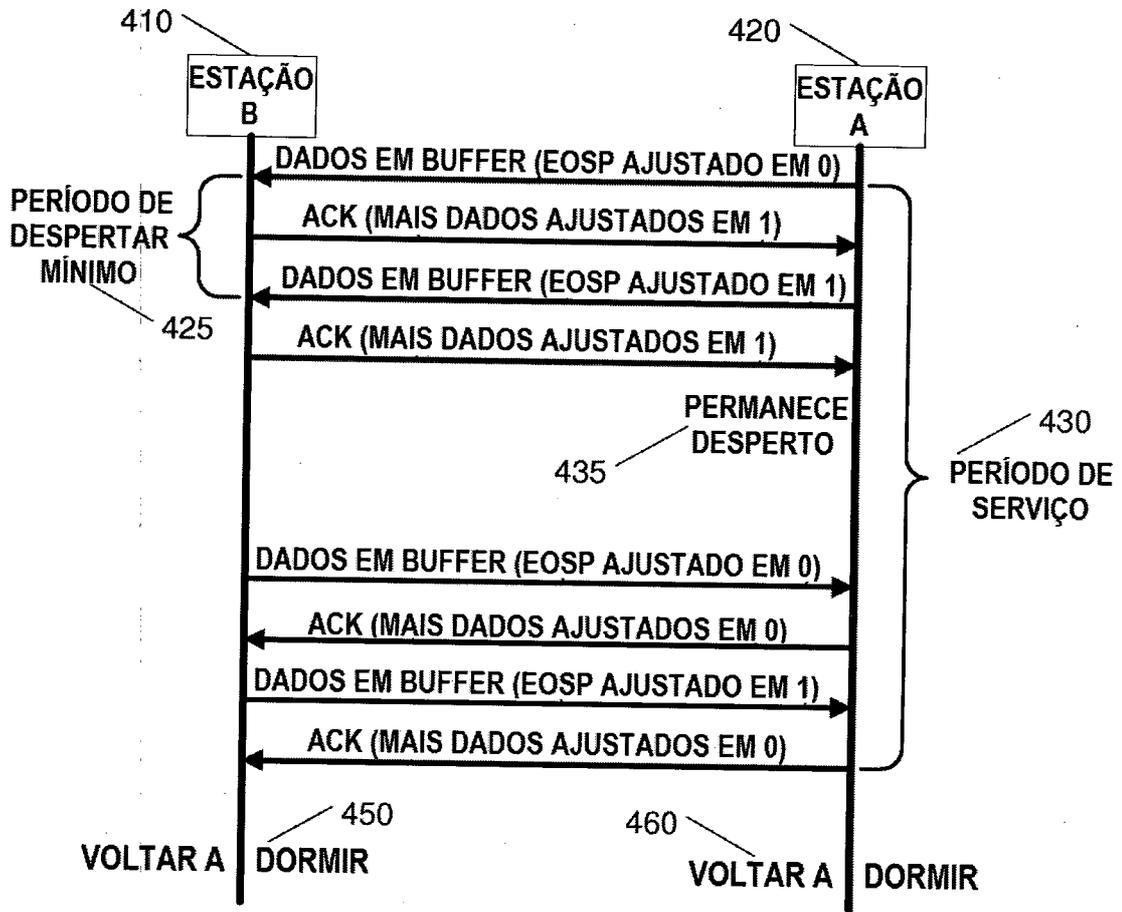


FIGURA 4

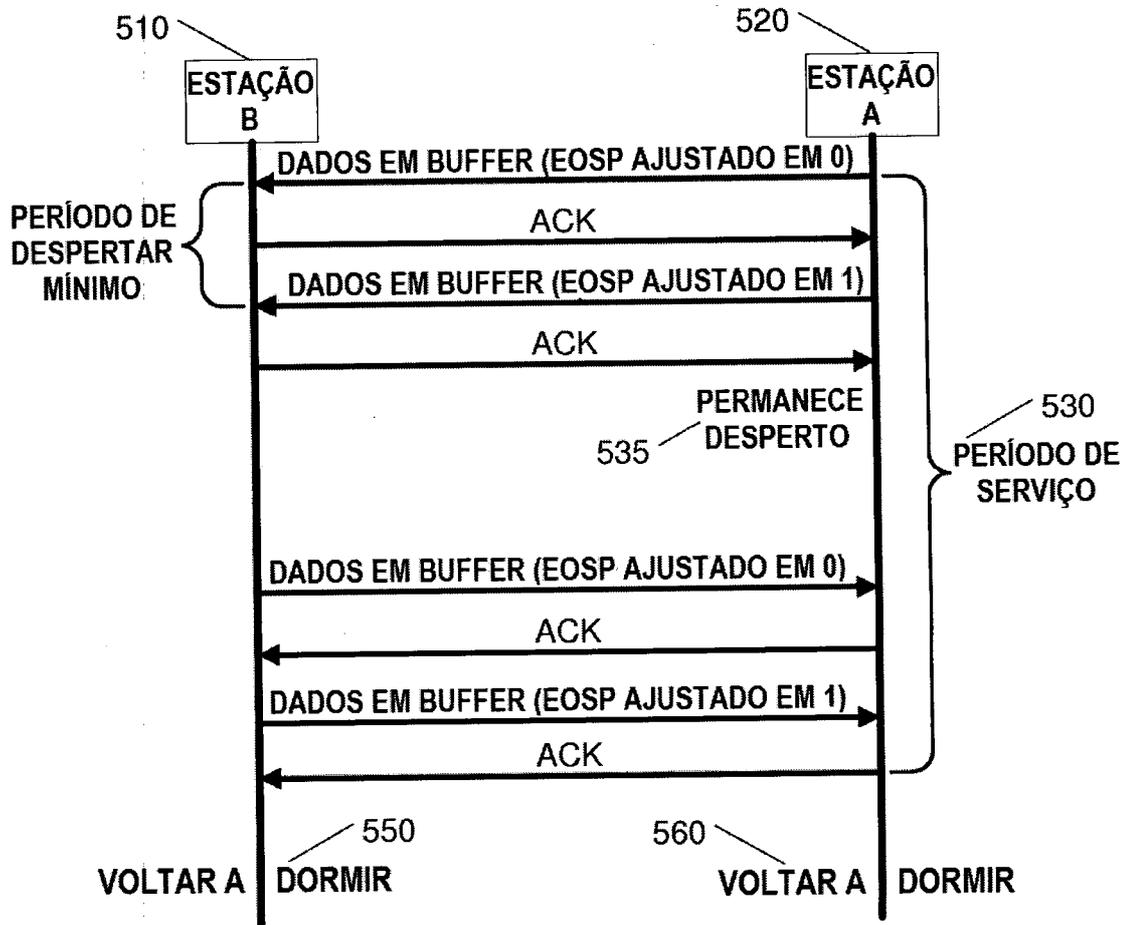


FIGURA 5

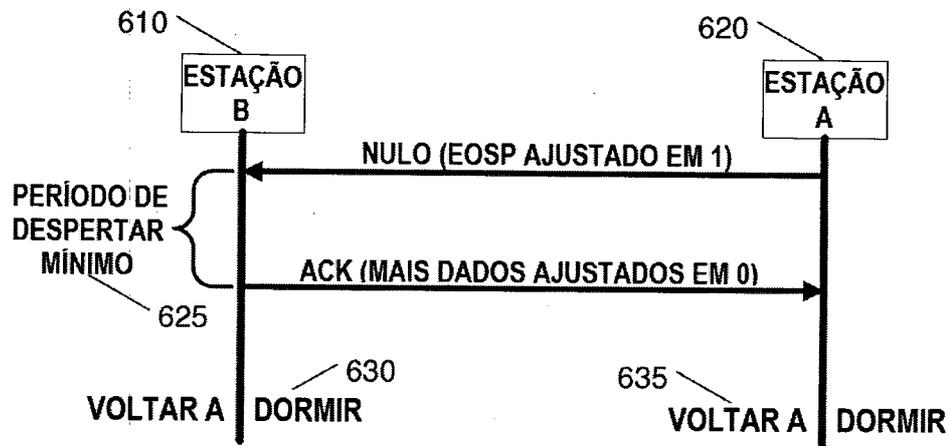


FIGURA 6A

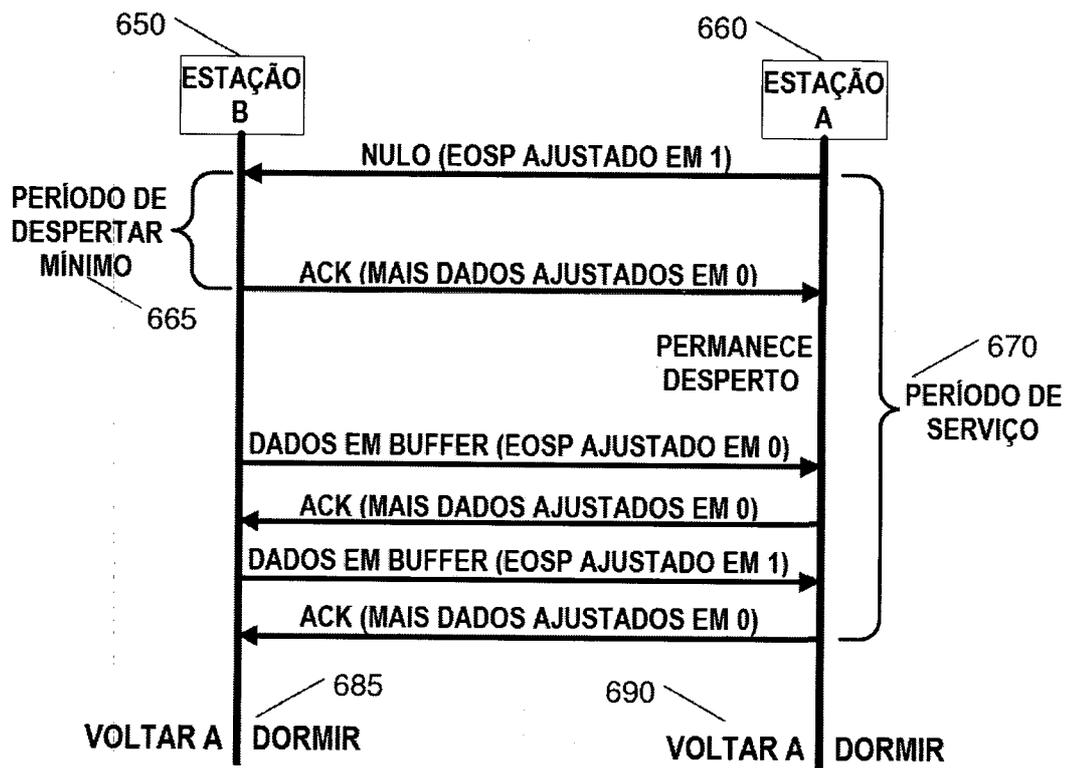


FIGURA 6B

700

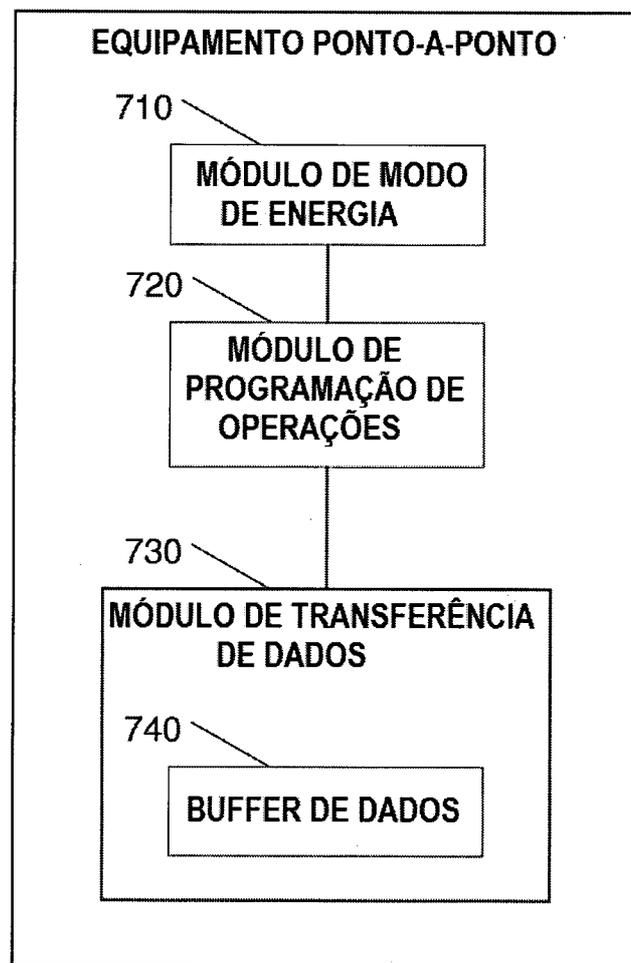


FIGURA 7

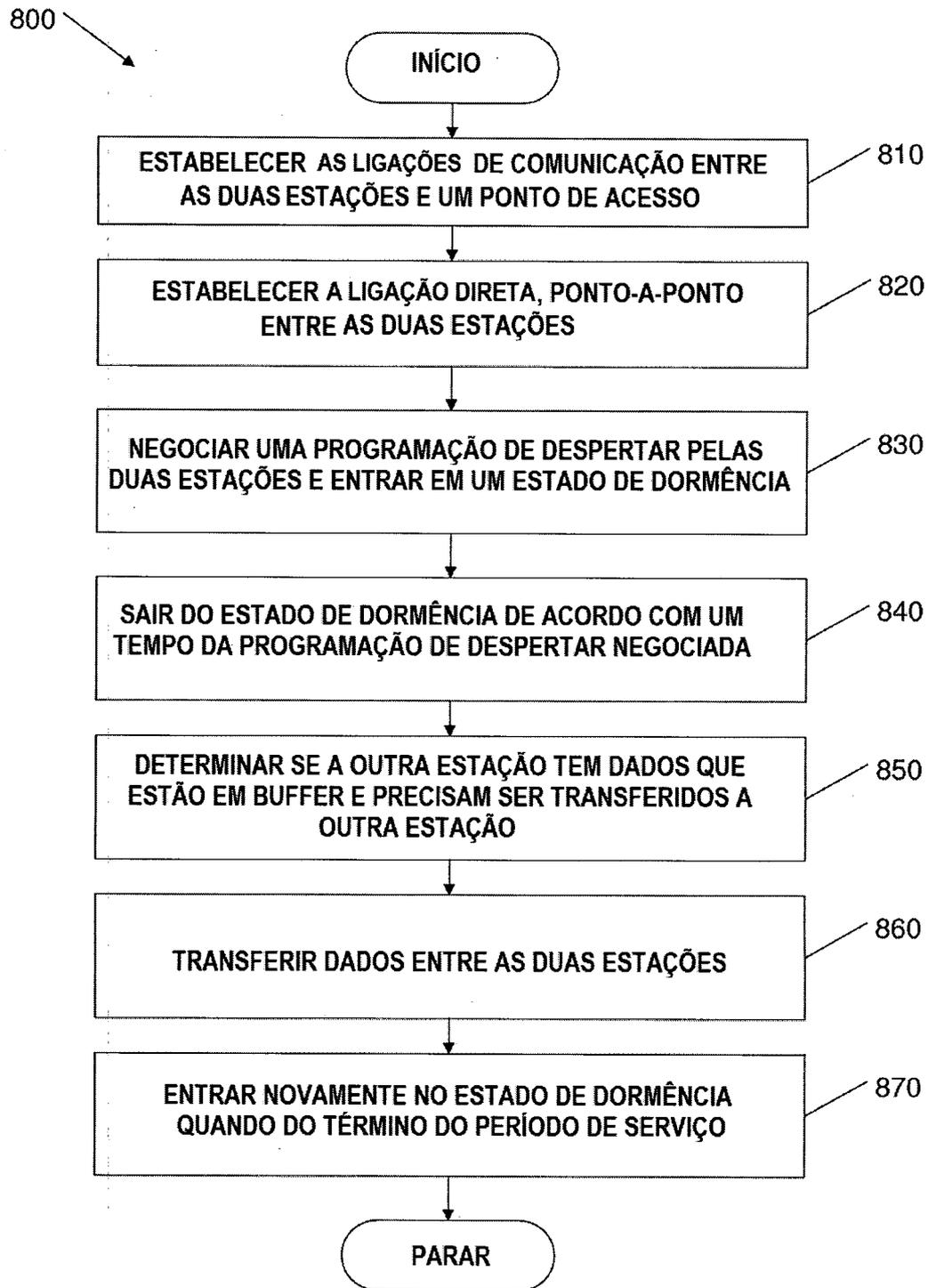


FIGURA 8