

Placa Mãe

O elemento central de um microcomputador é uma placa onde se encontra o microprocessador e vários componentes que fazem a comunicação entre o microprocessador com meios periféricos externos e internos.

A placa mãe de todo computador que obedece aos padrões da IBM realiza diversas funções importantes. No nível físico mais básico, a placa mãe corresponde às fundações do computador. Nela ficam as placas de expansão; nela são feitas as conexões com circuitos externos; e ela é a base de apoio para os componentes eletrônicos fundamentais do computador. No nível elétrico, os circuitos gravados na placa mãe incluem o cérebro do computador e os elementos mais importantes para que esse cérebro possa comandar os seus “membros”. Esses circuitos determinam todas as características da personalidade do computador: como ele funciona, como ele reage ao acionamento de cada tela, e o que ele faz.

Para fazer a montagem e a manutenção com segurança, é preciso que você conheça bem as placas de CPU (motherboard) e diversos dos seus aspectos. Abordaremos esses aspectos a seguir, o que incluirá diversos tipos de placas de CPU equipadas com diversos tipos de microprocessadores.

Componentes da Placa Mãe

Microprocessador - Responsável pelo processamento do computador. O microprocessador escolhido, entre as dezenas de microprocessadores disponíveis no mercado, determina a capacidade de processamento do computador e também as linguagens que ele compreende (e, portanto, os programas que ele é capaz de executar). Embora seja a essência do computador, o microprocessador não é um computador completo. O microprocessador precisa de alguns **circuitos complementares** para que possa funcionar: clocks, controladoras e conversores de sinais. Cada um desses circuitos de apoio interage de modo peculiar com os programas e, dessa forma, ajuda a moldar o funcionamento do computador.

Podemos encontrar placas de CPU baseadas em diversos microprocessadores. As placas equipadas com microprocessadores 8088, V-20, 8086 e V-30 são classificadas como "placas de CPU XT". De todos esses microprocessadores, o 8088 era o mais comum. Foram fabricadas a partir de 1981, dominaram o mercado durante os anos 80, e depois começaram a declinar, até terem sua produção encerrada por volta de 1991. Durante este período, surgiram micros XT operando com clocks de 4,77 MHz, 8 MHz, 10 MHz e 12MHz. O modelo de 12 MHz era muito problemático, já que fazia o 8088 de 10 MHz operar a 12 MHz, uma frequência 20% acima da qual foi projetado para operar. Isto causava uma série de problemas, como incompatibilidades e instabilidade de funcionamento.

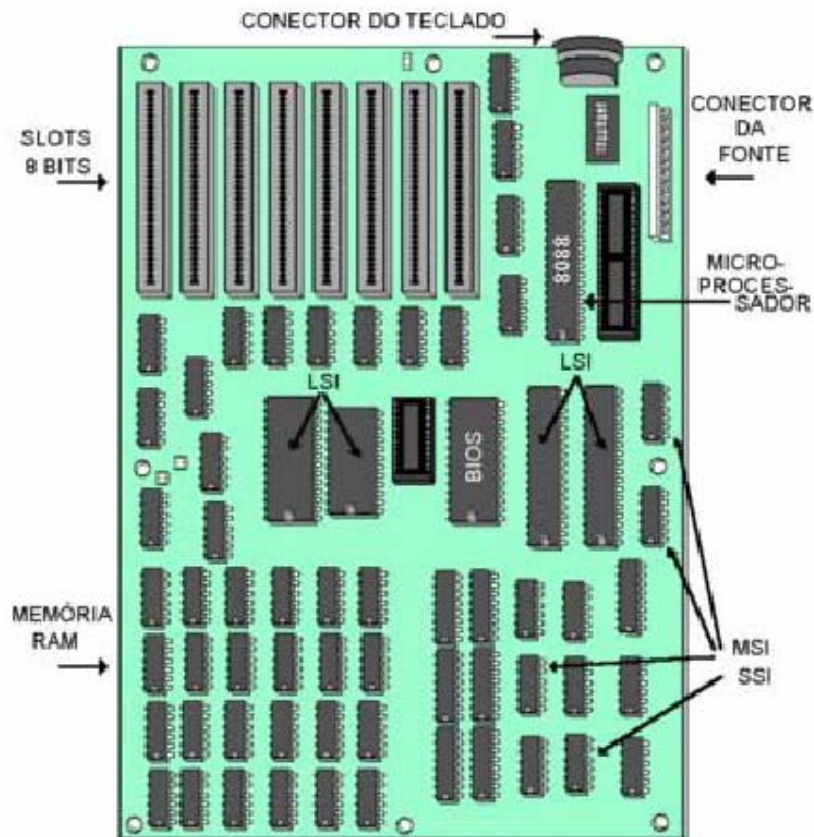


Figura 1 – Uma Placa Mãe XT

No final dos anos 80, muitas placas de CPU XT foram equipadas com o NEC V-20, que nada mais é que uma versão rápida do 8088, produzida pela NEC. Alguns fabricantes lançaram placas de CPU XT adaptadas para operar com o 8086 e o NEC V-30. Essas placas utilizavam uma memória de 16 bits, e todos os demais circuitos com 8 bits. Apesar de serem um pouco mais velozes essas placas também apresentavam diversos problemas de compatibilidade. Por exemplo, certas placas de expansão não funcionavam corretamente ao serem instaladas em uma dessas placas de CPU.

É útil conhecer alguns aspectos de uma placa de CPU XT, já que todas as placas de CPU, mesmo as mais atuais, baseadas no Pentium, ainda carregam algumas de suas características. A figura 1 mostra uma placa de CPU XT. Você poderá observar vários componentes que estão presentes em outras placas de CPU mais modernas. Veja por exemplo o conector do teclado, os slots de 8 bits, o conector da fonte de alimentação, as memórias e o microprocessador. Você poderá observar também uma grande quantidade de chips. Placas de CPU modernas utilizam, além do microprocessador e das memórias, chips especiais chamados de VLSI ou Chip Set. A sigla VLSI significa Very Large Scale of Integration, ou seja, Integração em Escala Muito Alta. Placas de CPU XT usavam chips SSI, MSI e LSI (Integração em escala baixa, média e alta). Um chip VLSI é equivalente a centenas de chips SSI, MSI e mesmo LSI. É graças aos chips VLSI que as modernas placas de CPU são compactas, baratas, rápidas, confiáveis e dissipam menos calor.

A classe AT (Advanced Technology) é outra tecnologia que vale a pena estudar, já que é o primeiro a utilizar foi o Computador 286. CPU 386, 486, Pentium são versões mais recentes dos PCs classe AT. Na figura 2 temos uma placa de CPU 286, na qual vemos vários aspectos presentes nas placas de CPU XT, e mesmo nas placas de CPU atuais.

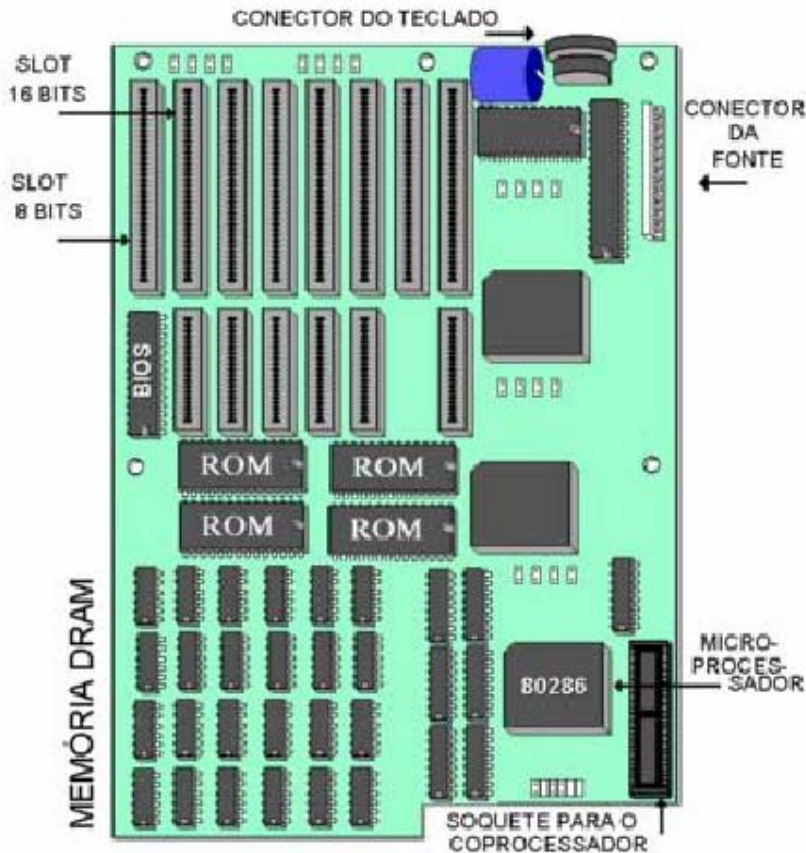


Figura 2 – Uma Placa Mãe 286

Nesta figura 2 podemos visualizar diversos aspectos que serão detalhados mais adiante. Veja por exemplo os slots, que são conectores para o encaixe das placas de expansão. Nas placas de CPU 286, encontrávamos slots de 8 e de 16 bits (no XT, existiam apenas slots de 8 bits). O conector do teclado fica na mesma posição, seja qual for o tipo de placa de CPU. Já o conector para a fonte de alimentação, apesar de ter sempre o mesmo aspecto, pode apresentar pequenas diferenças em relação à sua posição.

Podemos ver na figura 2 o microprocessador 286, e ainda um soquete vazio, próprio para a instalação do seu *co-processador matemático, o 80287. Encontramos também soquetes para a instalação de co-processadores matemáticos nas placas de CPU 386SX e 386DX, que usam o 387SX e o 387DX, respectivamente. Placas de CPU 486 e superiores não admitem a instalação de um co-processador matemático, já que este está embutido dentro do próprio microprocessador. As únicas exceções a esta regra são as primeiras placas de CPU baseadas no 486SX, que tinham um soquete próprio para a instalação do 487SX. As placas baseadas no 486SX de fabricação mais recente permitiam a substituição do 486SX pelo 486DX, DX2 ou DX4, todos com o co-

processador matemático interno, sendo, portanto, desnecessária a instalação de um 487SX.

* Co-processador - Complemento do microprocessador, o co-processador permite que o computador execute determinadas operações com muito mais rapidez. O co-processador pode fazer com que, em certos casos, o computador fique entre cinco e dez vezes mais rápido.

Durante os primeiros anos de produção, as placas de CPU 286 utilizavam chips SSI, MSI e LSI. Apenas entre 1990 e 1992, já no final do ciclo de vida do 286, encontrávamos placas de CPU 286, bem mais compactas, equipadas com chips VLSI.

Observe as memórias existentes na placa de CPU da figura 2. Trata-se de memórias DRAM com encapsulamento DIP (Dual In-Line Package). Até o início dos anos 90, este era o encapsulamento mais comum entre as memórias DRAM. Depois disso, passaram a ser mais comuns as memórias DRAM com o encapsulamento SIPP, SIMM de 30 pinos, SIMM de 72 pinos, DIMM, como veremos mais adiante.

Observamos também na figura 2, os jumpers, que são pequenos contatos metálicos dentro de um encapsulamento plástico. Eles servem para fazer ligações elétricas que definem opções de funcionamento de hardware. Mais adiante falaremos bastante a respeito de jumpers, que estão presentes em quase todas as placas de CPU e placas de expansão.

Vemos também na figura 3, diversos conectores através dos quais são feitas as ligações no painel frontal do gabinete. Existem ligações para o alto falante, LEDs e chaves.

O BIOS e a interface de teclado são dois outros elementos presentes em todas as placas de CPU, mesmo nas modernas. O BIOS é um programa especial localizado em uma memória ROM. Suas principais funções são dar início ao processo de boot, e dar suporte ao sistema operacional em todas as operações que envolvem acessos ao hardware. A interface de teclado é constituída pelo chip 8042. Até em placas de CPU 486 encontramos este chip. Apenas nas placas baseadas no Pentium podemos encontrar a interface de teclado embutida dentro de algum chip VLSI.

Todas as placas de CPU 286 e superiores possuem uma bateria que mantém em funcionamento constante, mesmo com o computador desligado, um chip conhecido como CMOS. Este chip contém um relógio/calendário e uma pequena área de RAM para o armazenamento de informações relativas à configuração de hardware do computador.

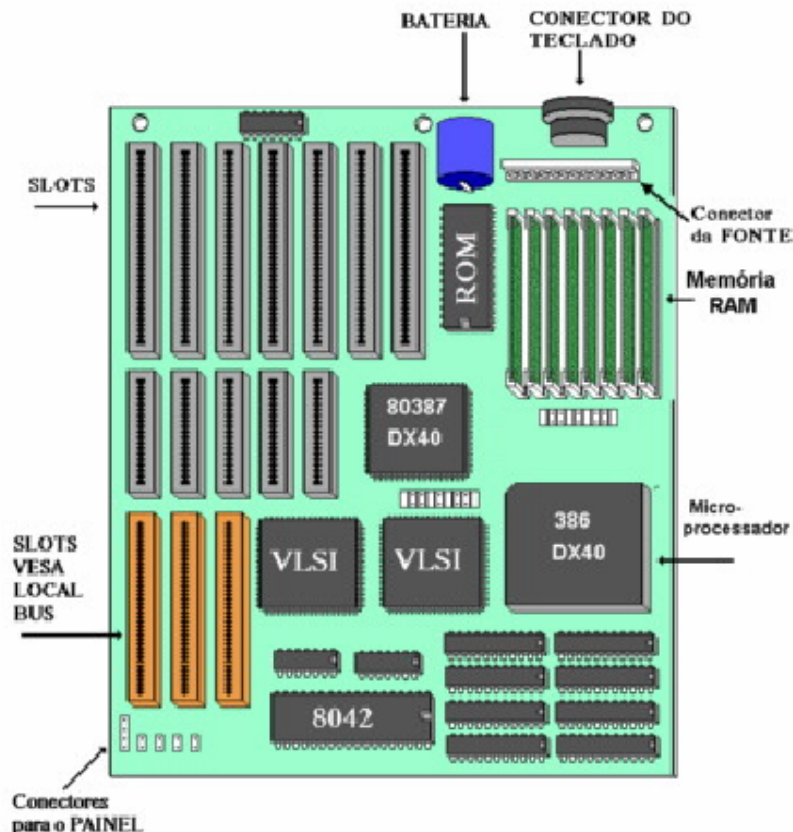


Figura 3 – Uma Placa Mãe 386

A figura 3 apresenta uma placa de CPU baseada no microprocessador 386. Comparando com a placa de CPU 286 da figura 2, observamos que existem mais semelhanças que diferenças. Entre os pontos comuns podemos citar:

- * O conector para o teclado
- * O conector para a fonte de alimentação
- * Jumpers
- * Conectores para ligação no painel frontal do gabinete
- * Slots de 16 bits
- * Bateria e CMOS

A principal diferença entre uma placa de CPU 386 e uma placa de CPU 286 é, obviamente, a presença do microprocessador 386. A placa da figura 3 possui um microprocessador 386DX. Placas baseadas no 386SX têm praticamente o mesmo aspecto que a mostrada na figura 3, exceto pelo fato de, em geral, serem de menor tamanho e possuírem bancos de memória um pouco diferentes (lembre-se que o 386SX usa memórias de 16 bits, enquanto o 386DX usa memórias de 32 bits).

Placas de CPU 386 possuem um soquete vazio, reservado para a instalação do co-processor matemático (387DX ou 387SX, dependendo da placa de CPU).

Outra diferença fundamental é a presença de chips VLSI. Com o passar do tempo, esses chips tornaram-se cada vez mais comuns. Em 1990, era possível encontrar muitas placas de CPU (naquela época, o 286 era mais comum que o 386) equipadas com chips SSI, MSI e LSI. Ao entrar nos anos 90, os chips VLSI tornaram-se uma constante em todas as placas de CPU. Por isso, a maioria das placas de CPU 386 (exceto as muito antigas) utilizam chips VLSI. O mesmo ocorre com as placas de CPU 286 de fabricação mais recente (quando os chips VLSI tornaram-se comuns em placas de CPU 286, este microprocessador já estava caindo em desuso).

A placa de CPU da figura 3 possui um tipo especial de slot, através do qual está implementado um barramento especial, muito mais rápido que os slots de 8 e 16 bits. Trata-se do chamado VLB (VESA Local Bus). Sua velocidade é devida ao fato de operar com 32 bits, e também por transferir dados na velocidade do clock externo do microprocessador. Isto significa que em uma placa de CPU 386DX-40, a transferência de dados através dos slots VLB ocorre a 40 MHz, em contraste com os 8 MHz usados pelos slots de 8 e 16 bits.

Nem todas as placas de CPU 386DX usam slots VLB. Esta característica apenas tornou-se comum a partir do final de 1993, e foi mantida até o término da era do 386. Placas de CPU baseadas no 486 fabricadas após o final de 1993 também eram equipadas com slots VLB, como veremos a seguir.

A figura 4 mostra uma placa de CPU 486. As primeiras a serem fabricadas traziam muitas características típicas do 386. As de fabricação mais recente lembram, em vários aspectos, as placas de CPU Pentium. Certas características são praticamente as mesmas, sofrendo pouca ou nenhuma alteração, desde o tempo do AT 286, e algumas desde o tempo do XT:

- * Slots de 16 bits
- * Conector do teclado
- * Conector da fonte de alimentação
- * Jumpers
- * Conexões para o painel frontal do gabinete
- * BIOS
- * Interface de teclado
- * Bateria e CMOS

Além dessas características, as placas de CPU 486 apresentam mais alguns pontos em comum com as placas baseadas no 386 DX:

- * Memória cache externa
- * Chips VLSI
- * Slots VLB (exceto as mais recentes)
- * Memórias SIMM de 30 pinos (exceto as mais recentes)

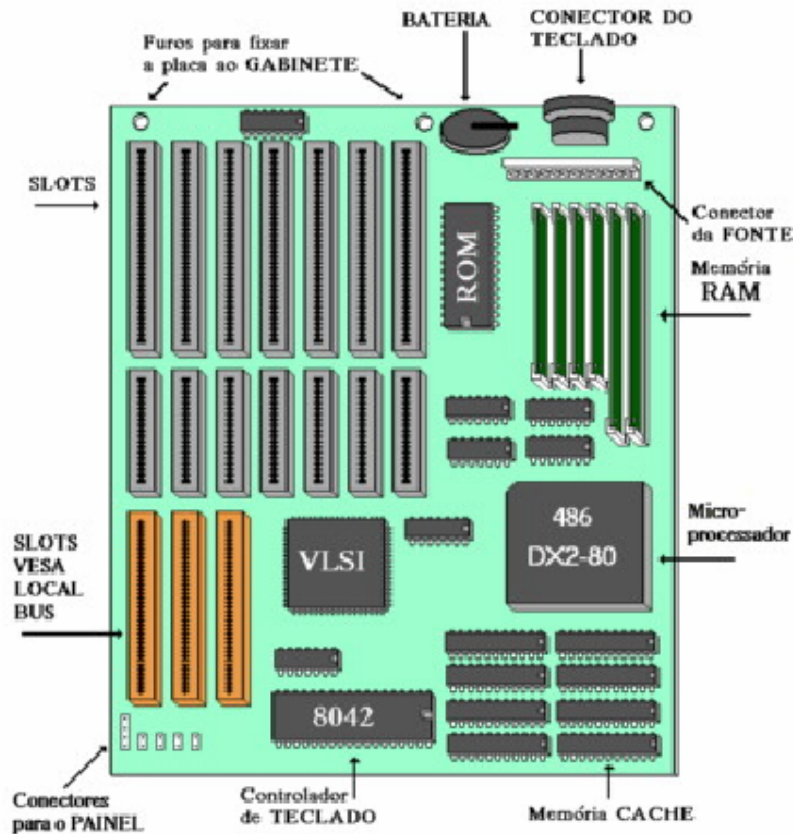


Figura 4 – Placa Mãe 486

Os microprocessadores 486 funcionam sempre com um micro ventilador acoplado, para que seja evitado o seu aquecimento excessivo. O micro ventilador tornou-se comuns em todas as placas de CPU 486 e posteriores. Microprocessadores 386 e anteriores não necessitam de micro ventilador. Outra característica interessante, que não estava presente nas placas de CPU 386 e anteriores, é que o microprocessador 486 é em geral instalado em um soquete especial chamado ZIF (Zero Insertion Force, ou seja, força de inserção zero). Este soquete tem o objetivo de facilitar a colocação e a retirada do microprocessador. Possui uma pequena alavanca que, ao ser colocada na posição vertical, faz com que sejam afrouxados todos os pontos de encaixe das "perninhas" do microprocessador, que pode então ser retirado com facilidade. Com a mesma facilidade pode ser colocado outro microprocessador 486 em seu lugar. O motivo do uso do soquete ZIF é que praticamente todas as placas de CPU 486 permitem a instalação de microprocessadores com diversas velocidades. Por exemplo, em placas de CPU 486 de fabricação mais recente, podem ser instalados microprocessadores 486 de 25, 33, 40, 50, 66, 75, 80 e 100 MHz, dos tipos SX, DX, SX2, DX2 e DX4. As mais atuais suportam ainda o 486 DX4-120 e o 586-133.

As placas de CPU 486 de fabricação mais recente são bem parecidas com placas de CPU Pentium, assim como as mais antigas lembram bastante as placas de CPU 386.

As primeiras placas de CPU 486 apresentavam apenas slots de 16 bits, sendo que algumas apresentavam um ou dois slots de 8 bits. Nos anos áureos do 486 (1993 e 1994) era comum a presença de slots VLB, em conjunto com slots de 16 bits (às vezes apresentavam um ou dois slots de 8 bits). Mais tarde tornou-se comum a presença dos slots PCI (característicos das placas de CPU Pentium) em conjunto com os velhos slots de 16 bits. Algumas placas de CPU 486 podem ainda apresentar os três tipos de slot: 16 bits, VLB e PCI. São conhecidas popularmente como "placas VIP" (VESA-ISA-PCI).

O tipo de memória DRAM usado na placa de CPU é uma questão importante, principalmente para os usuários interessados em realizar uma expansão de memória. Nas primeiras placas de CPU 486, eram usados módulos SIMM de 30 pinos.

Cada um desses módulos fornece 8 bits de cada vez, portanto precisavam ser usados em grupos de 4 para formarem os 32 bits requeridos pelo 486 e pelo 386DX. Com a chegada das placas de CPU Pentium, que requerem uma memória de 64 bits, tornaram-se comuns os módulos SIMM de 72 pinos, que fornecem 32 bits. Portanto, em placas de CPU Pentium, esses módulos são usados em grupos de dois, para formarem os 64 bits.

Muitas placas de CPU 486 fabricadas em 1993 ainda apresentavam apenas módulos de 30 pinos, mas a partir de 1994 passaram a utilizar simultaneamente módulos de 30 e de 72 pinos. O usuário podia assim escolher o tipo de memória a ser usado. Já as placas de CPU 486 e 586 de fabricação mais recente operam exclusivamente com módulos SIMM de 72 pinos.

A outra característica que evoluiu ao longo desses anos foi o clock do microprocessador 486. Iniciou nos 25 MHz, hoje esta muito acima. Na época em que "todo mundo comprava micros 486", eram comuns os modelos de 66 e 80 MHz.

Outra característica presente nas placas de CPU 486 de fabricação mais recente é a presença de interfaces que antes eram localizadas em placas de expansão. Primeiro surgiram placas de CPU 486 equipadas com uma ou duas interfaces IDE. Logo depois, essas placas passaram a apresentar também uma interface para drivers de disquete, duas interfaces seriais e uma interface paralela.

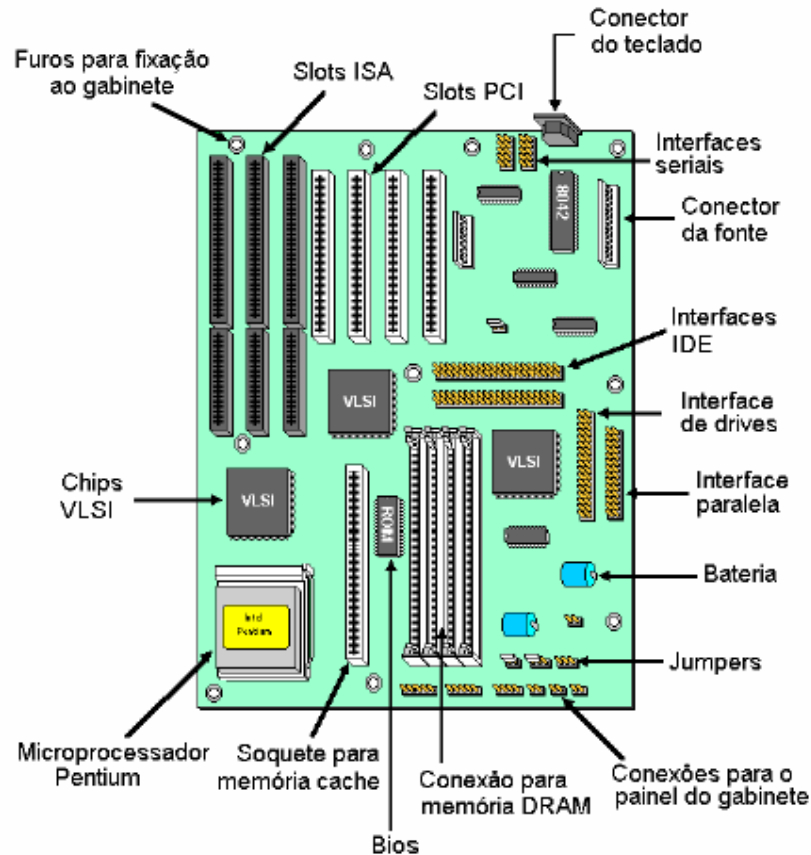


Figura 5 – Placa Mãe Pentium

Na figura 5, vemos finalmente uma placa de CPU Pentium, na qual podemos observar vários componentes presentes nas placas de CPU mais antigas, tais como:

- * Slots de 16 bits
- * Conector do teclado
- * Conector da fonte de alimentação
- * Bateria e CMOS
- * Chips VLSI
- * Módulos de memória DRAM com encapsulamento SIMM de 72 pinos
- * Jumpers
- * Conexões para o painel frontal do gabinete
- * BIOS
- * Interface de teclado (às vezes está embutida dentro de um chip VLSI)

Além desses recursos, existem outros que são característicos de placas de CPU Pentium, apesar de alguns estarem presentes também em placas de CPU 486 de fabricação mais recente. São eles:

Microprocessador Pentium

Obviamente este é um item que está presente apenas nas placas de CPU Pentium. Assim como ocorre com o 486, o Pentium também é acoplado a um micro ventilador para evitar o seu aquecimento excessivo, o que pode danificá-lo. A figura 6 mostra o acoplamento deste micro ventilador. Em geral, as placas de CPU Pentium são vendidas já com este micro ventilador acoplado. Caso o usuário receba uma placa sem este micro ventilador, deve ser providenciada a sua aquisição e instalação, o que é bem simples.



Figura 6 – Colocando o Ventilador na CPU Pentium

Soquete ZIF

Exceto no caso das placas de CPU Pentium mais antigas, fabricadas até o final de 1994, é permitida a instalação de microprocessadores Pentium com diversos valores de clock. Isto não significa que todas as placas de CPU Pentium estão aptas a aceitar qualquer um desses valores de clock. Por exemplo, no tempo em que o Pentium mais veloz era o de 120 MHz, a maioria das placas de CPU Pentium podiam operar com 120, 100 e 90 MHz. Alguns fabricantes, baseados em especificações da Intel, produziram suas placas já preparadas para operar com versões mais velozes do Pentium, mesmo quando ainda não estavam disponíveis. Por exemplo, uma determinada placa comprada no tempo em que o Pentium mais veloz era o de 133 MHz, pode ser configurada para operar também com modelos de 150 e 166 MHz, desde que o fabricante ofereça esta opção.

Para permitir a instalação de várias versões do Pentium, suas placas de CPU são equipadas com um soquete ZIF, no qual o microprocessador está instalado. O soquete ZIF usado com o Pentium é muito parecido com o que é utilizado no 486, mas não é idêntico.

Barramento PCI

Com o objetivo de resolver os problemas de baixo desempenho causado pelos barramentos de 8 e 16 bits, a Intel criou, em conjunto com o microprocessador Pentium, um tipo de barramento capaz de fornecer um alto desempenho. Trata-se do barramento PCI (Peripheral Component Interconnect), capaz de operar com 32 bits (existem versões capazes de operar com 64 bits), e clocks de até 33 MHz, o que resulta em taxas de transferência de até 132 MB/s. Todas as placas de CPU Pentium apresentam 3 ou 4 slots

PCI. Tipicamente, em um desses slots é instalada uma placa de vídeo SVGA (Placa de Vídeo) PCI, mas é possível encontrar ainda outros tipos de placas de expansão PCI, como controladoras SCSI e interfaces de rede, placas Fax/Modem, etc.

Hoje em dia, os slots ISA e Vesa já não são utilizados em placas de fabricação recente. As placas mais modernas utilizam slot PCI e AGP (Para ligação de placa de vídeo).

Memória Cachê

As placas de CPU Pentium possuem memória cache, da mesma forma como ocorria com as placas de CPU 386 e 486. A diferença é que normalmente usam outros encapsulamentos diferentes do tradicional DIP. A maioria delas usa um módulo especial de memória, muito parecido com o SIMM. Trata-se do módulo COAST (Cache on a Stick). Existem módulos COAST com 256 Kb e com 512 Kb. Enquanto as placas de CPU 386 em geral usavam 128 Kb, e as de 486 quase sempre apresentavam 256 Kb, as placas de CPU Pentium de fabricação mais recente em geral possuem 512 Kb de memória cache. Normalmente o usuário pode, na ocasião da compra, especificar a quantidade de memória cache a ser fornecida, através da instalação de um módulo COAST de 256 Kb ou 512 Kb. Não é possível, entretanto, adquirir uma placa com 256 Kb e posteriormente instalar um segundo módulo de 256 Kb, já que essas placas de CPU em geral possuem apenas um soquete para instalação de um módulo COAST. Nesse caso, a expansão de 256 Kb para 512 Kb de cache consiste em retirar o módulo de 256 Kb e instalar um de 512 Kb.

Nas placas de CPU 386 e 486, bem como nas placas de CPU Pentium produzidas até meados de 1995, era usado um tipo de memória chamada SRAM Assíncrona para a formação da memória cache. Depois dessa época, os fabricantes passaram a oferecer um tipo especial de SRAM, conhecida como Pipelined Burst SRAM. Este tipo de memória permite obter um desempenho mais elevado na transferência de dados entre a cache externa e o microprocessador.

Ao comprar uma placa de CPU Pentium, deve ser especificado o uso deste tipo de memória cache (Pipelined Burst Cache). Algumas placas de CPU Pentium, também de fabricação recente, podem ter sido fornecidas com SRAM Assíncrona, e o usuário pode fazer a sua substituição por Pipelined Burst Cache. Placas de CPU Pentium mais antigas não aceitam este tipo especial de cache.

Interfaces Presentes na Placa de CPU

As placas de CPU 486 operavam em conjunto com uma placa de expansão chamada IDEPLUS. Esta placa possuía uma interface IDE (para conexão de até dois discos rígidos), uma interface de drivers, duas interfaces seriais, uma interface paralela e uma interface para joystick. As atuais placas de CPU Pentium não requerem o uso da placa IDEPLUS, já que possuem embutidas as seguintes interfaces:

- * Duas interfaces IDE
- * Uma interface para drivers Floppy Disk
- * Duas interfaces seriais

* Uma interface paralela

Com as duas interfaces IDE, podemos instalar até 4 dispositivos IDE, como discos rígidos, unidades de fita IDE e drivers de CD-ROM IDE. Na interface para drivers podemos instalar até dois drivers de disquetes, que podem ser de 360 Kb, 720 Kb, 1.2 MB, 1.44 MB ou 2.88 MB. Em geral é usado apenas um driver de 1.44 MB. As interfaces seriais permitem a conexão de qualquer tipo de dispositivo serial. Na maioria dos casos, o mouse é ligado em uma delas, ficando a segunda disponível para outros tipos de conexão serial. A interface paralela (que em geral é usada para a conexão da impressora) opera nos modos EPP (Enhanced Parallel Port) e ECP (Enhanced Capabilities Port), o que permite a transferência de dados em velocidades muito superiores às obtidas nas portas paralelas convencionais. A única interface da placa IDEPLUS que em geral não está presente nas placas de CPU Pentium é a interface para joystick. Isto não é nenhum problema, pois todas as placas de som possuem esta interface.

Módulos SIMM de 72 Pinos

Já nas primeiras placas de CPU Pentium, os módulos SIMM de 30 pinos não eram mais usados. O motivo disso é que cada módulo SIMM de 30 pinos fornece ao microprocessador apenas 8 bits de cada vez. Como o Pentium requer uma memória de 64 bits, seriam necessários 8 módulos para formar um banco de memória fornecendo os 64 bits que o Pentium exige. Os módulos SIMM de 72 pinos são maiores, e fornecem ao microprocessador 32 bits de cada vez. Desta forma, apenas dois desses módulos são necessários para formar os 64 bits que o Pentium exige. As placas de CPU Pentium possuem 4 (2 bancos), 6 (3 bancos) ou 8 (4 bancos) soquetes próprios para a instalação de módulos SIMM de 72 pinos. Depois que as placas de CPU Pentium passaram a ser produzidas em alta escala, cresceu também a produção de módulos SIMM de 72 pinos. Esses módulos já existiam no tempo do 386 e do 486, mas eram utilizados apenas por alguns poucos fabricantes. Quando os módulos de 72 pinos tornaram-se comuns, as placas de CPU 486, e as de 386 ainda existentes, possuíam soquetes para a instalação de ambos os tipos de memória. Em geral, possuíam três bancos, sendo um formado por 4 módulos SIMM de 30 pinos, e mais dois bancos, sendo cada um formado por um módulo SIMM de 72 pinos (veja a placa de CPU da figura 4). O usuário podia, desta forma, escolher qual o tipo de memória a ser usada. Placas de CPU 486 de fabricação mais recente já não permitem mais o uso de módulos SIMM de 30 pinos. Em geral, possuem 4 bancos de memória, cada um formado por um soquete para instalação de um módulo SIMM de 72 pinos.

As placas mais atuais trabalham com módulos de memória DIMM. Apenas uma memória é necessária para o funcionamento do computador, já que ela tem o acesso a 64 Bits.

Interfaces de Som e SVGA Embutidas

Alguns fabricantes de placas de CPU oferecem modelos que permitem a construção de um PC utilizando uma única placa. Isto foi obtido pela incorporação da placa de som e da placa SVGA (placa de vídeo) na própria placa de CPU. Uma placa que possui esta característica é a modelo Atlantis, fabricada pela Intel (a Intel, além de fabricar o microprocessador Pentium e os chips VLSI, fabrica também placas de CPU).

O usuário pode optar por placas de CPU que incorporam a placa de som (padrão Sound Blaster), ou a placa de vídeo, ou ambas. Usuários de placas como esta podem, caso desejem, instalar posteriormente uma placa de som ou uma placa SVGA mais sofisticadas. Para tal, basta desabilitar, através do CMOS Setup, os circuitos de som e/ou os circuitos SVGA presentes na placa de CPU.

Alguns Elementos da Placa de CPU

Mais adiante, faremos uma apresentação mais detalhada dos barramentos (slots) e tipos de memórias usadas nas placas de CPU. No momento, vamos apresentar uma discussão adicional sobre uma pequena miscelânea de elementos presentes em todas as placas de CPU, desde as mais antigas até as mais modernas.

Chips SSI, MSI, LSI e VLSI

Os circuitos integrados, mais popularmente conhecidos como "chips", existem desde os anos 60. Em seu interior, existe uma grande quantidade de transistores. O número de transistores existentes depende do grau de miniaturização obtido pelo fabricante. Os primeiros circuitos integrados continham apenas algumas dezenas de transistores. Um microprocessador 486 possui em seu interior cerca de 1.500.000 transistores, enquanto o Pentium e o Pentium Pro possuem, respectivamente, 3.500.000 e 5.500.000 transistores.

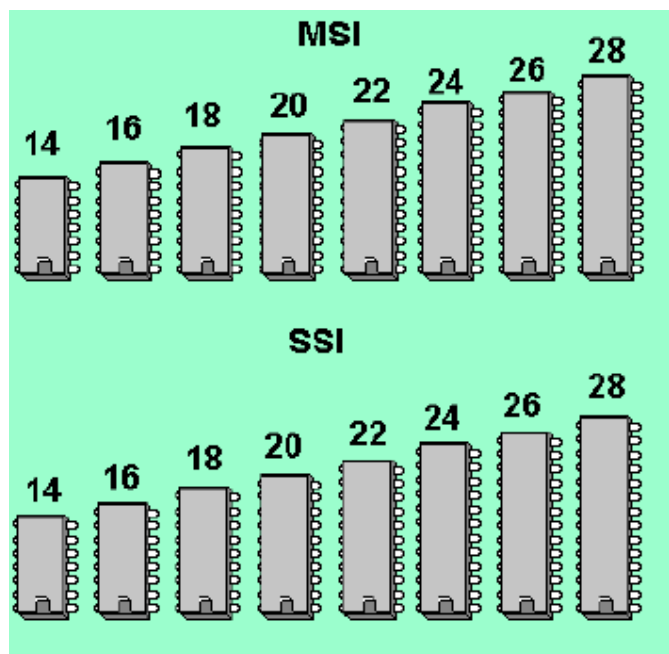


Figura 7 – Chips MSI e SSI

Os circuitos integrados mais simples, em cujo interior existem algumas dezenas de transistores, são chamados de SSI (Short Scale of Integration), ou seja, baixa escala de integração. Circuitos integrados um pouco mais sofisticados, com o equivalente a cerca de algumas centenas de transistores, são chamados de MSI (Medium Scale of Integration), ou seja, média escala de integração. A figura 7 mostra o aspecto desses

chips. Apresentam um encapsulamento conhecido como DIP (Dual In-Line Package), podendo possuir desde 14 até 28 pinos.

Todas as placas de CPU antigas apresentavam uma grande quantidade de chips SSI e MSI.

A placa de CPU do IBM PC XT, bem como suas placas de expansão, estão repletas desses chips. Com o passar dos anos, esses chips foram aos poucos incorporados dentro de outros, mas mesmo assim ainda são utilizados, apesar de ser em pequenas quantidades. Observe por exemplo as placas de CPU 386, 486 e Pentium apresentadas nas figuras anteriores. Todas elas possuem pelo menos alguns chips MSI ou SSI.

As placas usadas nos primeiros PCs, fabricados no início dos anos 80, já empregavam alguns chips especiais, com circuitos equivalentes a alguns milhares de transistores. Esses chips são chamados de LSI (Large Scale of Integration), ou seja, larga escala de integração.

Alguns desses chips, usados nas placas de CPU XT, e nas primeiras placas de CPU 286 eram os seguintes:

8237 - Controlador de DMA (acesso direto à memória). O XT possuía um controlador, e o AT possuía dois deles.

8259 - Este é o controlador de interrupções usado no XT. No IBM AT existiam dois deles.

8253 - Este é o chamado TIMER, responsável pela operação do relógio, da interface de alto falante e da operação de refresh das memórias DRAM.

8254 - Este é o TIMER usado no IBM AT, que veio a substituir o 8253.

8250 - Este chip é conhecido como UART (transmissor-receptor assíncrono universal), e é usado para a implementação das interfaces seriais.

6845 - Este é o chip controlador de vídeo gráfico, usado nas primeiras placas de vídeo para PC: CGA (Color Graphics Adapter) e MDA (Monochrome Display Adapter).

8272 - Também fabricado pela NEC, com o nome de NEC 765, este era o chip que formava a interface de drivers usada nos primeiros PCs.

As placas de CPU e as placas de expansão atuais raramente usam chips LSI. Todas elas empregam chips muito mais avançados, chamados de VLSI (Very Large Scale of Integration), ou seja, escala de integração muito alta. Esses chips contêm, em seu interior, várias dezenas, e até mesmo centenas de milhares de transistores. São funcionalmente equivalentes ao conjunto de chips SSI, MSI e LSI usados nos PCs antigos, porém, com recursos mais avançados, sobretudo no que diz respeito à velocidade. Os chips VLSI também são conhecidos como CHIP SET, e graças a eles as modernas placas de CPU e de expansão são mais compactas, rápidas, baratas e confiáveis, além de apresentarem menos aquecimento que as placas antigas.

Os chips VLSI apresentam o formato quadrado ou retangular. Possuem nos seus quatro lados, uma grande quantidade de contatos (que os leigos chamam de "perninhas", mas o correto é chamá-los de terminais). Você pode observar chips VLSI nas placas de CPU 386, 486 e Pentium mostradas nas figuras anteriores.

Os principais fabricantes de chips VLSI para placas de CPU são a própria Intel, a OPTI, a UMC, a National Semiconductor, a SIS, entre outros. Existem ainda os chips VLSI utilizados em controladoras de discos de vários tipos, cujo principal fabricante é a Western Digital, e ainda os chips usados em placas gráficas, cujos principais fabricantes são a S3, a ATI, a SIS, a Cirrus Logic, a Trident, etc.

Conectores Para o Painel

Todas as placas de CPU possuem conectores para serem ligados aos dispositivos existentes no painel frontal do gabinete. O conhecimento desses conectores é importante para quem pretende montar seu computador, e também para quem pretende instalar uma nova placa de CPU. Tais conectores são ligados aos seguintes dispositivos do painel frontal do gabinete:

- * Botão RESET
- * Turbo Switch (para antigos computadores)
- * Turbo LED (para antigos computadores)
- * Chave Tranca do Teclado (para antigos computadores)
- * Hard Disk LED (indica o funcionamento do HD)
- * Power Software (cabo da chave on/off para ligação ATX)
- * Power LED (indica que o computador ligado)
- * Display Digital (para antigos computadores)

O manual da placa de CPU sempre apresenta as instruções a respeito dessas conexões, como vemos na figura 8. Além disso, muitas vezes encontramos, ao lado de cada um desses conectores, uma indicação do nome da conexão a ser realizada (Reset, HDD LED, etc.).

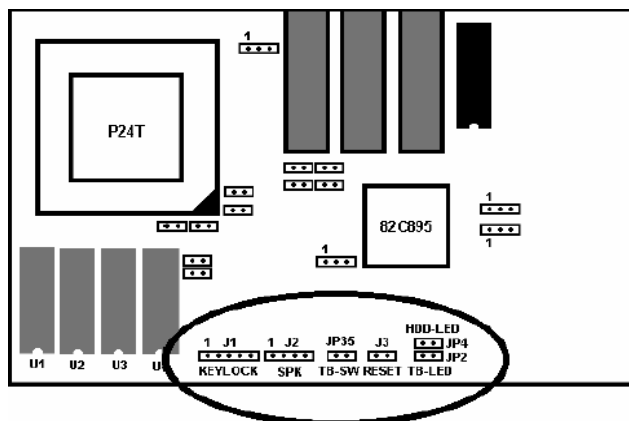


Figura 8 – Conexões Para Painel Frontal do Gabinete

Todos esses dispositivos são ligados na placa de CPU, mas existem algumas ressalvas a serem feitas. Por exemplo, o Hard Disk LED, que acende quando o disco rígido é acessado, poderá sempre ser ligado ao próprio disco rígido. Alternativamente, pode ser ligado também na sua interface. Placas de CPU Pentium possuem interfaces IDE para conexão ao disco rígido, portanto, apresenta sempre conectores para ligar ao Hard Disk LED. No caso da maioria das placas de CPU 486 (exceto as mais recentes), e das placas de CPU 386 e 286, que não possuem interface IDE on-board, o Hard Disk LED é ligado na placa de interface IDE, que em geral é a placa conhecida como IDEPLUS. Seja qual for o caso, a conexão para o Hard Disk LED sempre poderá ser feita na placa onde está a interface IDE, ou no próprio disco rígido.

O botão conhecido como Turbo Switch (que é usado apenas em computadores antigos), serve para controlar a velocidade de operação da placa de CPU. Quase sempre, operamos em modo Turbo, no qual o microprocessador apresenta a sua plena velocidade. Em alguns raros casos, podemos precisar diminuir a velocidade, atuando sobre este botão. Durante o final dos anos 80, existiam vários programas que não funcionavam em altas velocidades, e o botão Turbo era usado com frequência nesses casos. Depois de 1990, tornaram-se cada vez mais raros os programas que não funcionam em altas velocidades, já que aqueles antigos programas caíram em desuso. Em geral são antigos utilitários para MS-DOS que realizam acessos diretos ao hardware, como é o caso de programas que fazem cópias de disquetes protegidos contra cópias (COPYIIPC e COPYWRIT). A necessidade de diminuir a velocidade do microprocessador não existe mais. Mesmo assim, muitas placas Pentium permitem que seja usada uma combinação de teclas para comutar entre o modo de alta (Turbo) e o de baixa velocidade. Em geral essas combinações são:

Control Alt +
Control Alt -
Control Alt T

Nem sempre esses comandos podem ser usados, pois certos programas usam essas combinações para outros fins.

O conector com a indicação Turbo LED, que servia para indicar, através do Turbo LED se o microprocessador está operando em velocidade alta ou baixa, é usado para controlar o display digital, no qual é indicado o clock com o qual o

microprocessador opera (para computadores AT antigos). O Turbo LED existente no painel é, por sua vez, ligado em um conector apropriado localizado no próprio display digital, e não na placa de CPU.

Jumpers

Todas as placas de CPU, mesmo as mais modernas, possuem uma grande quantidade de jumpers (também chamados de "straps"). Tratam-se de pequenas peças plásticas, medindo alguns milímetros, nas quais existem dois contatos ligados internamente. Esses jumpers são encaixados em pinos metálicos existentes nas placas de CPU e nas placas de expansão, e servem para definir determinadas opções de funcionamento a nível de hardware. Em cada par de pinos metálicos, existem duas opções: com jumper ou sem jumper. Existem também trios de pinos metálicos, nos quais existem três opções de encaixe: 1-2, 2-3 ou sem conexão. Cada uma delas possui um significado diferente. Para saber o exato significado de cada jumper, é preciso consultar as instruções existentes no manual da placa em questão.

Podemos encontrar jumpers com diversas finalidades, tais como:

- * Programação do clock do microprocessador
- * Habilitação da recarga da bateria
- * Definição da quantidade de memória CACHE
- * Definição da voltagem entregue ao microprocessador
- * Especificação do tipo de memória ROM instalada

Os jumpers definem opções de funcionamento a nível de hardware, mas também é comum encontrar várias opções definidas por software, através do CMOS Setup. Existem ainda casos de configuração automática. Por exemplo, hoje as placas de CPU detectam automaticamente o tipo e a quantidade de memória, o processador utilizado, a voltagem do mesmo, etc.

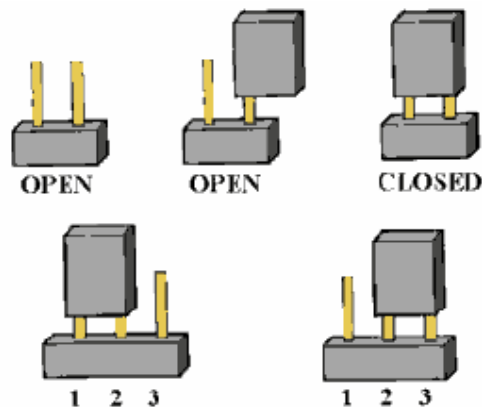


Figura 9 - Jumpers

Normalmente, todos os jumpers existentes nas placas são configurados corretamente na fábrica, mas isto não é uma regra fixa. Quando um fabricante de placas de CPU fornece suas placas, já com o microprocessador e a memória cache instaladas (a DRAM é instalada posteriormente, ou pelo revendedor, ou pelo próprio usuário), todos os jumpers das placas são corretamente configurados na própria fábrica. Existem entretanto fabricantes que vendem suas placas sem o microprocessador e sem a memória cache. O usuário pode comprar, por exemplo em uma loja, uma placa de CPU com o microprocessador e a memória cache instaladas, mas esta instalação pode ter sido baseada apenas no encaixe desses componentes, feito na própria loja, sem a preocupação na correta programação dos jumpers. Isto pode causar o mau funcionamento, e até mesmo a danificação da placa. Por exemplo, podemos instalar um microprocessador que opere com 3,3 volts, e a voltagem pode estar erradamente programada para 5 volts. A regra geral é que, antes de instalar uma placa de CPU, devemos conferir todos os seus jumpers. Placas de expansão que não requerem a instalação adicional de nenhum componente, como é o caso das placas de som e das placas modem/fax, também podem requerer que o usuário configure seus straps, mas nesses casos, uma programação errada pode impedir o funcionamento correto, mas não poderá causar nenhum tipo de dano.

Para programar os jumpers, ou mesmo conferir se a programação vinda de fábrica é adequada, é indispensável o uso do manual que acompanha cada placa. Sem esses manuais pode ser até mesmo impossível realizar a instalação. Esta é uma regra geral para todos aqueles que pretendem realizar expansões de hardware: exigir sempre os manuais de todas as placas e dispositivos a serem instalados.

Vale lembrar que, nas placas atuais, a maioria de sua configuração é via software (no setup da placa mãe) sem precisar da configuração dos jumpers. São poucos os casos em que os jumpers são utilizados na placa mãe.

CMOS e Bateria

As placas de CPU dos micros IBM PC e IBM PC XT possuíam um pequeno componente chamado DIP SWITCH. Tratava-se de um conjunto de oito microchaves que serviam para definir algumas opções de funcionamento a nível de hardware. Essas opções eram: • O número de drivers • A quantidade de memória RAM • A presença do co-processador aritmético • O tipo de placa de vídeo instalada A figura 10 mostra o aspecto do DIP SWITCH. Eletricamente, são equivalentes aos jumpers. Sua vantagem é o seu manuseio, muito mais simples. Para alterar posicionamentos de jumpers, em geral é preciso segurá-los usando um alicate, e corremos o risco de deixá-los cair e perdê-los. Já o DIP SWITCH não apresenta essas dificuldades, e podem ser facilmente posicionadas usando, por exemplo, a ponteira de uma caneta. Os micros PC e XT já são peças de museu, mas muitas placas modernas apresentam chaves de configuração do tipo DIP SWITCH, da mesma forma como também apresentam jumpers.

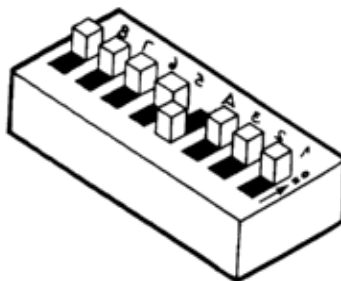


Figura 10 - Chaves de configuração do IBM PC e do IBM PC XT.

Os micros da série AT (286 e superiores) também utilizam diversos jumpers para a definição das opções de hardware, mas a maior parte das suas opções de funcionamento ficam armazenadas em uma memória especial, alimentada por uma bateria. Esta memória fica localizada em um chip conhecido como CMOS, mostrado na figura 11.



Figura 11 - Exemplo de chip CMOS e sua bateria.

O chip CMOS possui dupla função:

- * Um relógio-calendário
- * Uma pequena quantidade de memória RAM

Graças à presença da bateria que mantém o chip CMOS em funcionamento permanente, mesmo quando o computador está desligado, o relógio-calendário do chip CMOS passa o tempo todo marcando horas, minutos, segundos, dias, meses e anos. A memória RAM possui uma capacidade muito pequena, em geral apenas 64 bytes, mas é suficiente para armazenar as diversas opções de funcionamento a nível de hardware. Alguns exemplos dessas opções são:

- * A quantidade de memória RAM
- * O tipo de microprocessador instalado
- * O número e os tipos dos drivers de disquete

- * Parâmetros do disco rígido
- * Parâmetros relacionados com a velocidade de acesso à memória
- * Parâmetros relacionados com a velocidade de acesso aos slots
- * Senhas
- * Habilitação das interfaces existentes na placa de CPU
- * Modos de atuação da memória cache

Todos esses itens devem ser programados quando é feita a instalação da placa de CPU. Esta instalação ocorre quando é montado o computador, ou então quando é feita a substituição da placa de CPU. Para realizar esta programação, é usado um programa conhecido como CMOS Setup. Este programa está armazenado na mesma memória ROM onde fica localizado o BIOS da placa de CPU. Em geral, para executar o CMOS Setup, devemos realizar um boot, e durante a contagem de memória, é apresentada uma mensagem indicando qual é a tecla que deve ser pressionada para executar o CMOS Setup. Normalmente esta mensagem tem o seguinte aspecto:

Press DEL to run Setup

Ao pressionar a tecla indicada (isto precisa ser feito durante a contagem de memória, depois disso a tecla não ativa mais o CMOS Setup, sendo portanto necessário realizar um novo boot para que a contagem de memória apareça novamente), o programa CMOS Setup entra em execução. Seu aspecto pode variar bastante, dependendo do fabricante, do microprocessador e até mesmo da idade da placa de CPU. Computadores antigos apresentavam Setups que operavam em modo texto, como o que vemos na figura 12.

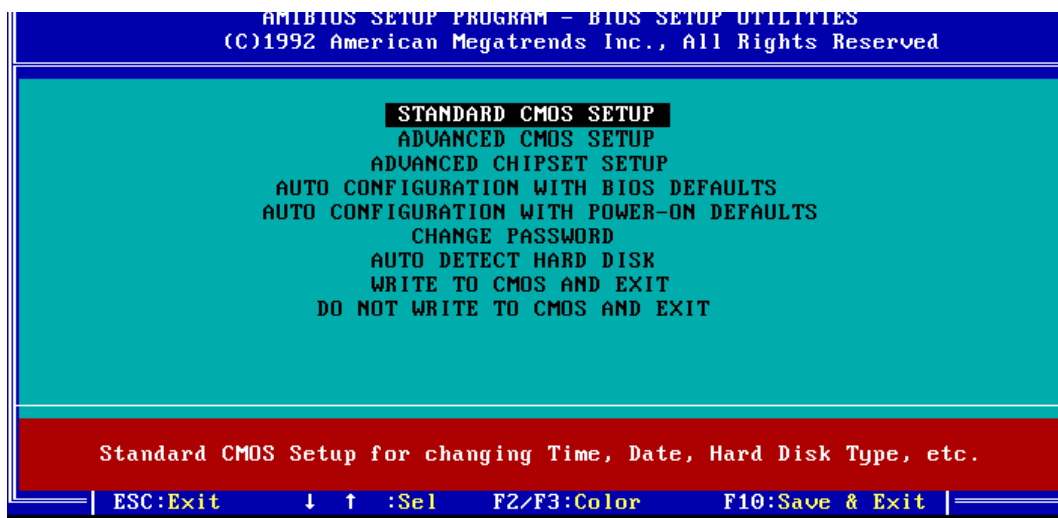


Figura 12 - Setup em modo texto.

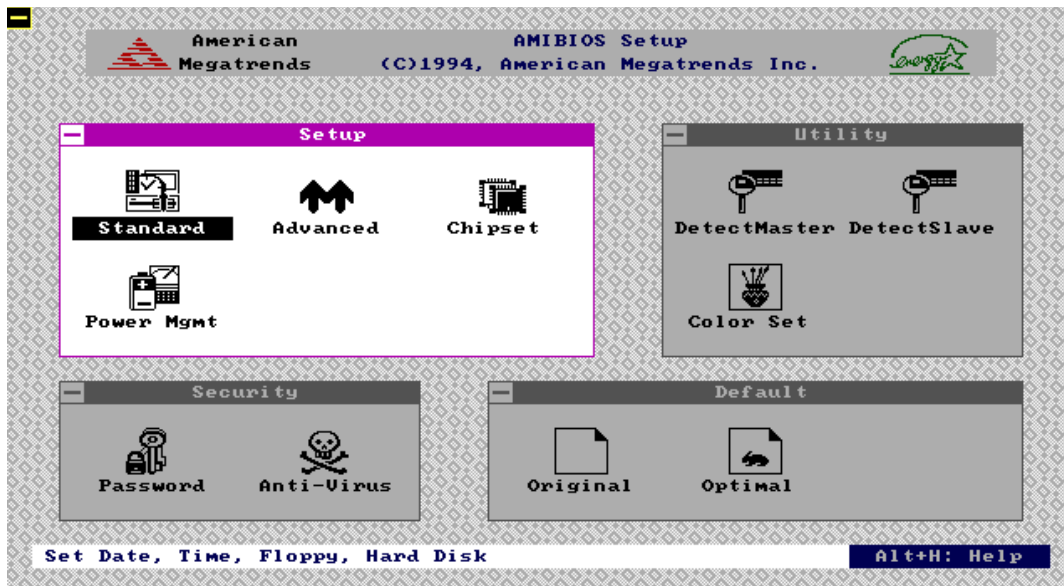


Figura 13 - Setup em modo gráfico.

As placas de CPU atuais apresentam Setups com apresentação gráfica, como o que vemos na figura 13. Os principais fabricantes de Setups são a AMI (American Megatrends Inc.), a Award e a Phoenix.

Barramentos ou Vias (Bus em inglês)

Barramentos são conjuntos de sinais digitais com os quais o microprocessador comunica-se com o seu exterior. Isto inclui:

- * Memória
- * Chips da placa de CPU (Ex: VLSI)
- * Placas de expansão

A maior parte dos sinais digitais que compõem os barramentos são originados no próprio microprocessador, a partir dos seus três barramentos básicos:

- * Barramento de dados
- * Barramento de endereços
- * Barramento de controle

Esses barramentos podem ser combinados de várias formas, dependendo da finalidade. Podemos citar, por exemplo:

- * Barramento local - Faz a conexão entre microprocessador e memória
- * Barramento ISA - Constitui os slots de 8 e 16 bits

- * Barramento VLB - Usado em muitas placas de CPU 486
- * Barramento PCI - Usado nas placas de CPU Pentium e 486 recentes

Cada um desses barramentos possui sinais de dados, endereços e controle. Vejamos em que constitui cada um deles.

Barramento ISA

Este barramento é formado pelos slots de 8 e 16 bits existentes nas placas de CPU, e também é usado internamente nessas placas, para a comunicação entre o microprocessador e determinados dispositivos da placa de CPU, como a interface de teclado, controladores de interrupção, timers e diversos outros circuitos. Do ponto de vista do usuário, o que interessa é a presença dos slots de 8 e 16 bits, conhecidos como "Slots ISA". O barramento ISA (Industry Standard Architecture) foi originado no IBM PC, na versão de 8 bits, e posteriormente aperfeiçoado no IBM PC AT, chegando à versão de 16 bits. Possui características herdadas do IBM PC AT, no qual o microprocessador utilizado era o veloz (na sua época) 80286 de 8 MHz. Portanto, suas principais características são:

- * Transferências em grupos de 8 ou 16 bits
- * Clock de 8 MHz

Cada operação de leitura ou escrita através deste barramento consome no mínimo dois períodos de clock (uma característica do 80286). Portanto, é possível realizar no máximo 4 milhões de transferências por segundo. Como cada transferência pode envolver no máximo 16 bits (2 bytes), a máxima taxa de transferência que pode ser obtida com o barramento ISA é de 8 MB/s.

As placas de CPU 286 em geral possuíam vários slots ISA de 16 bits, e alguns slots ISA de 8 bits, sempre apresentando ao todo, no máximo 8 slots. Placas de expansão ISA de 16 bits (Ex: placas de som) devem ser obrigatoriamente conectadas em slots ISA de 16 bits, mas as placas de expansão ISA de 8 bits (Ex: placas modem/fax) podem ser conectadas, tanto em slots de 8 como de 16 bits. Como os slots ISA de 16 bits permitem a conexão, tanto de placas de expansão ISA de 8 como de 16 bits, muitos fabricantes aboliram totalmente os slots de 8 bits.

As figuras 14 e 15 mostram placas de expansão ISA de 8 e 16 bits, bem como os respectivos slots. Todas as figuras de placas de CPU existentes neste trabalho também apresentam slots ISA.

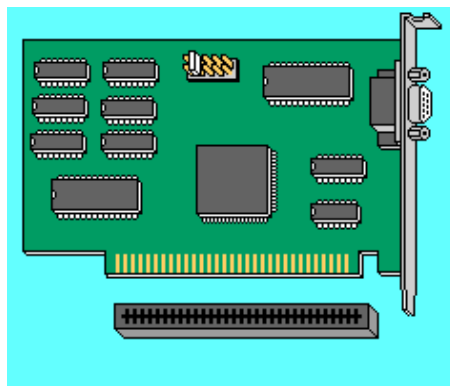


Figura 14 - Uma placa de expansão ISA de 8 bits e um slot ISA de 8 bits.

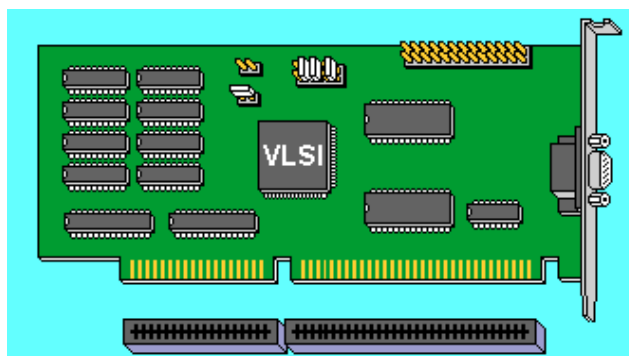


Figura 15 - Uma placa de expansão ISA de 16 bits e um slot ISA de 16 bits.

Apesar de ser considerado lento para os padrões atuais, o barramento ISA ainda é utilizado. As placas de CPU Pentium possuem 3 ou 4 slots ISA de 16 bits, nos quais podem ser conectados diversos tipos de placa, para os quais a transferência de 8 MB/s é satisfatória. Podemos citar as placas modem/fax, placas de som e placas de rede, entre diversas outras.

Barramento VLB

O velho barramento ISA mostrou-se adequado para diversos tipos de placas de expansão. Entretanto, já no início dos anos 90, alguns dispositivos tornaram-se mais velozes que o permitido pelo barramento ISA: a placa de vídeo e a placa controladora de disco rígido. Para operar com altas resoluções e elevado número de cores, as placas SVGA modernas possuem uma grande quantidade de memória de vídeo. Para que os gráficos sejam apresentados na tela em alta velocidade, era preciso que o microprocessador pudesse transferir dados para a placa de vídeo com taxas de transferência mais elevadas. A taxa máxima de 8 MB/s permitida pelo barramento ISA já não era suficiente. Os fabricantes de discos rígidos tornaram-se capacitados a produzir modelos de alto desempenho, capazes de operar com taxas de transferência superiores a 10 MB/s, o que não era permitido pelo barramento ISA, que se tornou uma barreira para o desenvolvimento de dispositivos mais velozes.

Para resolver este problema, a VESA (Video Electronics Standards Association) criou um novo barramento veloz chamado VLB (VESA Local Bus). Este barramento foi muito utilizado nas placas de CPU 486, e mesmo nas de 386, fabricadas em 1993 e

1994. Em 1995, começou a cair em desuso, dando lugar ao barramento PCI, usado nas placas de CPU Pentium. Este é um ponto muito importante. Se você possui um computador com uma placa de CPU 486 equipada com slots VLB e placas de expansão VLB, caso deseje substituir a placa de CPU por uma mais moderna (que certamente não possuirá slots VLB, e sim, PCI), terá que instalar também uma placa SVGA padrão PCI.

A placa de CPU 486 da figura 4 apresenta slots VLB. Em geral, essas placas de CPU possuíam dois ou três slots VLB, nos quais podiam ser conectadas as seguintes placas:

- * Placa SVGA VLB
- * Placa IDEPLUS VLB

A maioria dos micros 486 comercializados entre 1993 e 1995 são equipados com slots VLB e com placas SVGA e IDEPLUS VLB. Uma placa SVGA VLB permite a transferência de dados em alta velocidade entre o microprocessador e a memória de vídeo. Uma placa IDEPLUS VLB permite obter elevadas taxas de transferência para o disco rígido IDE.

O barramento VLB opera com 32 bits, e utiliza o mesmo clock com o qual o microprocessador comunica-se com as memórias (clock externo). Por exemplo, em uma placa de CPU 486DX2-66, na qual o clock externo é de 33 MHz, os slots VLB podem transferir até 132 MB/s, valor muito acima dos 8 MB/s permitidos pelo barramento ISA.

Os slots VLB são compostos de três conectores. Os dois primeiros são inteiramente compatíveis com os slots ISA (por isso, podemos conectar placas ISA de 8 e 16 bits nesses slots, usando a seção ISA), e um terceiro conector no qual é feita a transferência de dados em alta velocidade, e em grupos de 32 bits. A maior parte das transferências de dados é feita através deste terceiro conector. A figura 16 mostra uma placa SVGA VLB e uma placa IDEPLUS VLB.

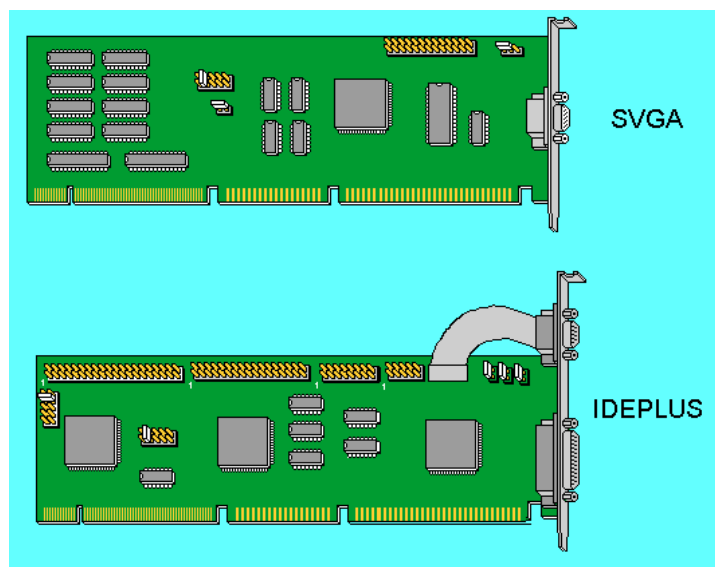


Figura 16 - Placas SVGA VLB e IDEPLUS VLB.

É correto afirmar que as placas VLB são obsoletas? Sim e não. Essas placas permitem elevadas taxas de transferência, da mesma forma como ocorre com as modernas placas de expansão PCI, usadas nos PCs baseados no Pentium. Os computadores 486, ainda são capazes de executar com eficiência alguns softwares. Basta lembrar que o 486 de 120 MHz possui velocidade de processamento praticamente igual ao de um Pentium de 75 MHz. Um computador 486 de no mínimo 66 MHz equipado com placas de expansão VLB é razoavelmente veloz para executar a maioria dos programas de sua época, inclusive o Windows 95 e quase todos os seus aplicativos (lançados neste período). Os PCs 486 não são mais à execução de programas modernos. Por exemplo, muitos jogos já estão operando em modos SVGA de alta resolução, nos quais o 486 apresenta resultados insuficientes, sendo o usuário obrigado a optar pelo modo gráfico VGA, com resolução de 320x200, com 256 cores.

Os PCs 486 e Pentium são considerados obsoletos, sendo lentos para a execução de muitos softwares. Observe que esses computadores, desde que possuam memória suficiente, podem executar alguns programas, estando a única diferença na velocidade de execução. Por exemplo, um Pentium 166 é cerca de 10 vezes mais veloz que um 486DX-33. Quando o usuário não tem condições financeiras para fazer um upgrade no microprocessador, uma forma de contornar o problema é evitar o uso de softwares modernos. Por exemplo, se o usuário estiver satisfeito com o Word 6.0, mesmo usado sob o Windows 95, pode trabalhar bem com um 486 de 25 MHz. Entretanto, se quiser usar a nova versão do Word, própria para o Windows 95, certamente sentirá o baixo desempenho do 486 de 25 MHz. Em outras palavras, usuários que procuram sempre usar as versões mais recentes dos diversos programas existentes no mercado, devem procurar também usar computadores mais velozes.

Barramento PCI

Ao desenvolver o microprocessador Pentium, a Intel criou também um novo barramento, tão veloz quanto o VLB, porém muito mais versátil. Trata-se do barramento PCI (Peripheral Component Interconnect), usado já nas primeiras placas de CPU Pentium a serem lançadas no mercado. Possui as seguintes características:

- * Opera com 32 ou 64 bits
- * Apresenta taxas de transferência de até 132 MB/s, com 32 bits
- * Possui suporte para o padrão PnP (Plug and Play)

Apesar de poder operar com 32 ou 64 bits (os slots PCI de 64 bits são um pouco maiores que os de 32). Utiliza um clock igual à metade do clock externo do microprocessador Pentium. Isto significa que, dependendo do clock do microprocessador Pentium utilizado, o barramento PCI pode operar com 25, 30, 33 MHz ou mais. Observe que todas as versões do Pentium, com exceção do modelo de 75 MHz, existe muito pouca diferença no clock do barramento PCI. Por exemplo, um Pentium 200 é capaz de transferir dados pelo barramento PCI com a mesma velocidade do Pentium 100, já que ambos utilizam um clock PCI de 33 MHz. Como em cada ciclo de clock são transferidos 4 bytes (32 bits), isto resulta em uma taxa de transferência igual a cerca de 132 MB/s. Com o barramento PCI operando a 30 MHz, temos 120

MB/s, e no "lanterninha", que é o Pentium 75, no qual o clock PCI é de 25 MHz, temos 100 MB/s.

As placas de expansão PCI possuem um recurso muito interessante, além da sua elevada velocidade de transferência de dados. Trata-se da autoconfiguração obtida com o padrão PnP (Plug and Play). Essas placas são reconhecidas e configuradas automaticamente pelo BIOS (todas as placas de CPU equipadas com slots PCI possuem um BIOS PnP) e pelo sistema operacional (o Windows 95 é um exemplo de sistema operacional PnP), sem necessitarem que o usuário precise posicionar jumpers ou micro chaves para realizar manualmente a sua configuração, como ocorria com as placas de expansão até pouco tempo atrás.

Obs.: Não só as placas de expansão PCI são PnP. A maioria das placas de expansão de 8 e 16 bits lançadas recentemente também atendem ao padrão PnP.

A figura 17 mostra uma placa PCI. Trata-se de uma placa Super VGA, a placa de expansão PCI usada em praticamente todos os computadores baseados no Pentium, e nas versões mais recentes das placas de CPU 486 e 586.

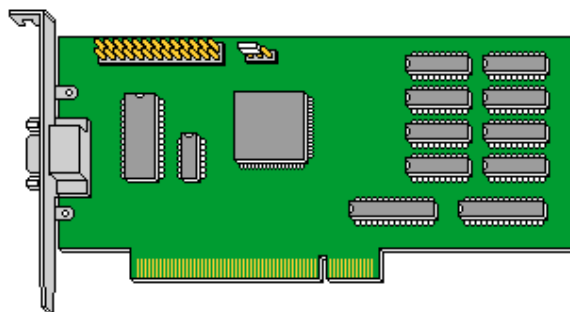


Figura 17 - Uma placa SVGA PCI.

Quase todas as placas de expansão são implementadas no padrão de barramento PCI. Veremos depois que as placas de vídeo hoje são implementadas no padrão AGP.

Barramento MCA

O barramento MCA (Micro Channel Architecture) já faz parte da história da microinformática. Foi criado em meados dos anos 80 pela IBM, para ser usado nos computadores IBM PS/2, os sucessores do IBM PC/AT. Tratava-se de um barramento de 32 bits que operava com um clock de 10 MHz, o que o tornava 2,5 vezes mais veloz que o velho barramento ISA. Apesar de ser veloz para os padrões de sua época, possuía um sério problema: era um barramento "secreto", pertencente à IBM. Isto significa que apenas a IBM podia produzir placas de expansão MCA, bem como placas de CPU equipadas com slots MCA. Além de ser inútil para os demais fabricantes além da IBM, não era nada interessante para o usuário. Como apenas a IBM produzia placas de expansão MCA, ou então empresas credenciadas pela IBM, essas placas acabavam sendo muito raras e caras. O barramento ISA, apesar de ser inferior, continuou sendo usado em larga escala por todos os fabricantes, exceto a IBM.

Barramento EISA

O barramento EISA (Extended ISA) foi criado por diversas empresas líderes na fabricação de hardware para PCs. Sua principal característica era manter a compatibilidade com as placas ISA, e ainda permitir a conexão de placas de expansão EISA. Portanto, um slot EISA pode operar com dois tipos de placas:

- * Placas ISA de 8 ou 16 bits, operando com 8 MHz
- * Placas EISA de 32 bits, operando com 8 MHz

O funcionamento em 8 MHz foi mantido para garantir a compatibilidade com barramento ISA. Pelo fato de operar com 32 bits, o barramento EISA era duas vezes mais veloz que o ISA.

Ao contrário do MCA, o EISA foi bastante utilizado, mas não ao ponto de se tornar comum. Era um barramento muito mais avançado que apresentava, não apenas uma velocidade maior, mas recursos avançados como o reconhecimento automático de placas, uma espécie de Plug and Play dos anos 80. Sendo mais sofisticado, as placas de CPU e de expansão que o utilizavam necessitavam de chips especiais. A Intel era o principal fabricante de chip sets EISA. Como a maioria das placas de expansão não necessitava de uma velocidade tão elevada, apenas algumas placas especiais o utilizavam. Tipicamente, placas de CPU para serem usadas em servidores de arquivos, placas de rede e placas controladoras SCSI de alto desempenho utilizavam o barramento EISA, pelo menos até o início dos anos 90. Algumas poucas placas SVGA para uso profissional em CAD também chegaram a usar o EISA. Por volta de 1994 já não era mais possível encontrar placas EISA à venda, foram substituídas por outras mais avançadas, primeiro com o barramento VLB, e depois com o PCI, e agora com o barramento AGP.

Cronologicamente, os barramentos usados nos PCs são:

1. ISA de 8 bits
2. ISA de 16 bits
3. MCA
4. EISA
5. Barramentos Proprietários
6. VLB
7. PCI
8. AGP

Os quatro primeiros apareceram nos anos 80, e os três últimos apareceram nos anos 90. Entre esses dois grupos, surgiram os barramentos proprietários. Eram barramentos, em geral de 32 bits, que certos fabricantes criavam para a conexão de placas especiais. Normalmente operavam com altas velocidades, acompanhando o clock do microprocessador. Quase sempre, seu objetivo era a conexão de placas de expansão de memória. Alguns chegavam mesmo a utilizar placas de vídeo especiais. O problema desses barramentos era a falta de padronização. Ao adquirir uma placa de CPU de um fabricante X, equipada com um slot proprietário, não poderíamos conectar neste slot, uma placa de expansão de memória em uma placa de vídeo de um fabricante Y. A falta

de padronização era um grande empecilho para a proliferação de placas de expansão proprietárias.

Finalmente, em meados de 1993, surgiu o barramento VLB, passando a permitir o uso de placas de expansão de alta velocidade, industrialmente padronizadas.

Placas de CPU Padrão ATX

Apresentaremos agora uma placa de CPU Pentium II, padrão ATX. Devemos lembrar que nem todas as placas de CPU Pentium II seguem o padrão ATX, e nem todas as placas padrão ATX utilizam o Pentium II. Podemos encontrar alguns modelos de placas de CPU Pentium padrão ATX, e alguns raros modelos de placas de CPU padrão AT, equipadas com o Pentium II.

Hoje toda a linha Pentium e a linha dos Processadores AMD utilizam placas padrão ATX.

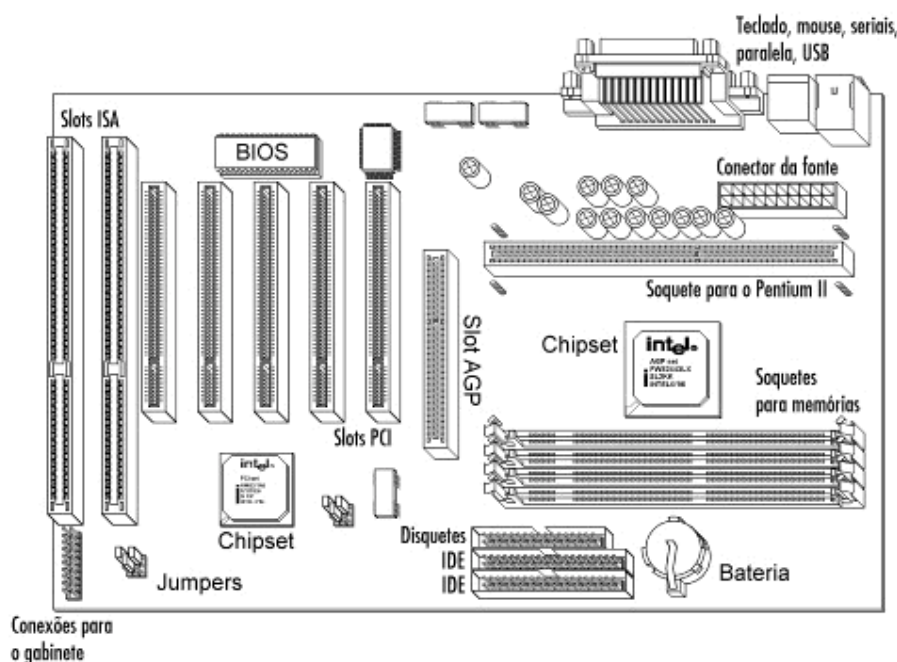


Figura 18 - Uma placa de CPU padrão ATX

A figura 18 mostra uma placa de CPU Pentium II ATX. Podemos encontrar muitas semelhanças, e também muitas diferenças em relação às placas Pentium/AT já mostradas.

Vamos então aos seus detalhes. Nos itens que se seguem, colocamos as indicações (ATX) e (Pentium II), conforme sejam características específicas de placas ATX e do Pentium II, respectivamente. Itens que não possuem indicações representam elementos genéricos, ou seja, que podem ser encontrados também em placas de CPU que não usem o Pentium II, ou que adotem o padrão AT.

1) Furos para fixação

Enquanto as placas padrão AT utilizam parafusos metálicos e espaçadores plásticos para a sua fixação no gabinete, as placas ATX utilizam apenas parafusos metálicos.

2) Conector para o teclado (ATX)

Placas ATX possuem na sua parte traseira, conectores de suas diversas interfaces. Entre eles, encontramos o conector de teclado, padrão PS/2, como o mostrado na figura 19. Caso seja necessário ligar um teclado com conector DIN (o tradicionalmente usado na maioria dos teclados), será necessário utilizar um adaptador, normalmente fornecido junto com o gabinete, mas que também pode ser comprado em separado, em lojas que revendem produtos de informática.



Figura 19 - Conectores de uma placa de CPU ATX

3) Conector da fonte de alimentação (ATX)

As fontes de alimentação ATX utilizam um único conector de 20 vias, que deve ser ligado na placa de CPU. A figura 20 mostra o conector existente na placa de CPU. Observe que além da presença de uma guia plástica na parte lateral, os seus furos possuem formatos diferentes, sendo alguns quadrados e outros pentagonais. Isto evita que o conector da fonte seja ligado de forma invertida.



Figura 20 - Conector para fonte de alimentação em uma placa de CPU ATX

4) Conectores para o painel do gabinete

Trata-se de um grupo de pinos metálicos, nos quais devem ser encaixados pequenos conectores existentes nas extremidades dos fios que partem dos dispositivos do painel frontal do gabinete. Existem conexões para os LEDs, botão RESET, botão Power, alto falante, etc.

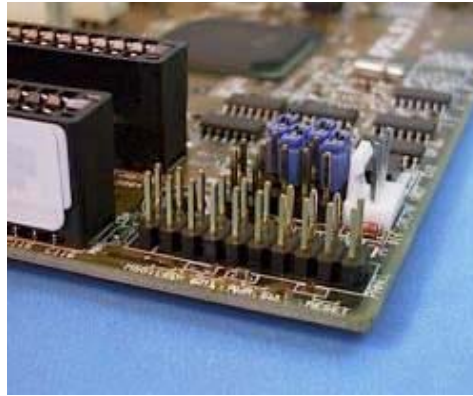


Figura 21 - Conexões para o painel frontal do gabinete.

5) Soquete para as memórias

As placas de CPU Pentium II, com exceção das primeiras a serem lançadas, possuem soquetes para a instalação de memórias SDRAM de encapsulamento DIMM de 168 vias.

As primeiras dessas placas, equipadas com o chipset i440FX (próprio para o Pentium Pro, e aproveitado para o Pentium II), suportavam memórias EDO DRAM e FPM DRAM, em geral com encapsulamento SIMM de 72 vias.



Figura 22 - Soquetes para memórias DIMM

6) Chipset

Muito importante são esses chips, responsáveis por várias tarefas vitais: controle da memória DRAM, controle dos barramentos ISA e PCI, circuitos que formam as interfaces IDE, controladores de DMA e de interrupções, etc. A figura 23 mostra o chip 82371AB (também conhecido como PIIX4). Além de integrar o chipset i440LX, usado em placas de CPU Pentium II, este chip também faz parte do chipset i430TX, usado em placas de CPU Pentium.



Figura 23 - Um dos integrantes do chipset i440LX

O outro integrante do chipset i440LX é mostrado na figura 24. Entre várias de suas funções, uma delas é o controle do barramento gráfico AGP, criado pela Intel visando acesso mais veloz às placas de vídeo que seguem este padrão.

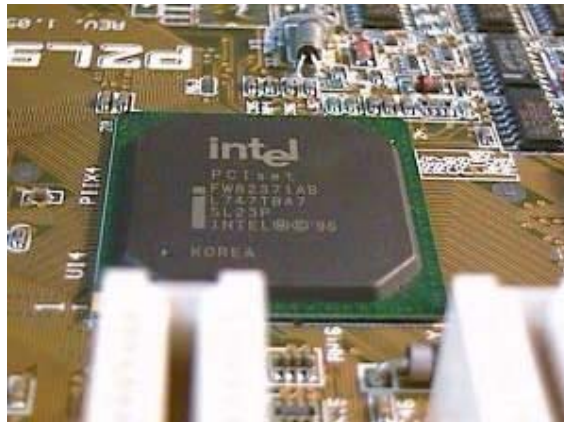


Figura 24 - Outro integrante do chipset i440LX

Quando o Pentium II foi lançado, não existia ainda um chipset moderno e digno do seu poder de processamento. Por isso as suas primeiras placas de CPU utilizavam o chipset disponível, o i440FX, próprio para PCs equipados com o Pentium Pro. Este chipset foi criado na mesma época que o i430FX, para placas de CPU equipadas com o Pentium.

Enquanto os chipsets para Pentium evoluíam (i430HX, i430VX e i430TX), recebendo características cada vez mais avançadas (como acesso a memórias SDRAM e a discos Ultra IDE), o i440FX continuou sendo a única opção para o Pentium Pro, sendo utilizado nas primeiras placas de CPU Pentium II.

A seguir, serão apresentadas as principais características de alguns chipsets produzidos atualmente, por meios de tabelas. Todos os chipsets que serão apresentados utilizam encapsulamento BGA, ou seja, Ball Grid Array.

Antes é necessário definir alguns termos utilizados para designação de características antes que as tabelas sejam apresentadas.

North bridge – o chipset é formado por duas partes: a North Bridge e a South Bridge. O termo North Bridge é utilizado para se referir ao circuito integrado principal do chipset, que é encarregado de controlar os barramentos principais do PC, tais como: os barramentos de sistema, cachê externo, PCI e AGP, ou seja, os barramentos vitais. Por exemplo, para o chipset Intel 82440EX AGPset, o North Bridge é denominado de 82443EX PAC.

South Bridge – o termo South Bridge é utilizado para se referir ao circuito integrado que é responsável pelo controle das portas seriais e paralela, controladores de discos HDD, FDD, CD-ROM, barramento ISA e USB. Por exemplo, para o chipset Intel 82440EX AGPset, o South Bridge é o denominado de 82371EB PIIX4 ou 82371AB PIIX4.

SMP (Symmetric Multi-Processing) – multiprocessamento simétrico é um método que permite mais de um processador compartilhar o processamento de instruções requisitadas pelo sistema. Esse método também é chamado de processamento paralelo. Por exemplo, o Pentium III pode operar com até dois processadores em paralelo, já o processador Pentium III Xeon opera com até oito processadores.

RTC (Real Time Clock) – este é dispositivo responsável por manter o relógio operando e fornecer a data e hora para o do PC. Quando PC está desligado, uma bateria externa, localizada na motherboard, mantém o relógio funcionando, e assim evitando que essas informações sejam perdidas.

ACPI (Advanced Configuration And Power Interface) – é um gerenciamento de energia API que vai além dos métodos de modo APM suspenso ou modo doze (soneca).

A tabela 1 apresenta as características dos chipsets Intel 440BX AGPset e 440ZX AGPset. O chipset 440BX AGPset é utilizado em conjunto com os processadores Pentium II e Pentium III para plataforma desktops de topo de linha, ou seja, desktops de alta performance. Já o chipset 440ZX AGPset também é utilizado em conjunto com Pentium II e III, só que ele está posicionado para os desktops de níveis intermediário ou de entrada. Para entender por que isto ocorre, basta observar algumas diferenças entre eles, tais como:

- * O 440BX suporta processamento dual e 440ZX opera com processador único;
- * A DRAM suporta pelo 440BX é de 1GB, já o 440ZX suporta 256 MB.

O dois chipsets operam com barramentos de sistema de 100 MHz e são os primeiros a suportar acionadores de disco ATA com 66 MB/s.

Chipset	Intel 440BX AGPset	Intel 440ZX AGPset
North Bridge	82443BBX	82443GX
South Bridge	82371AB	82371EB
Processador		
Processador suportado	Pentium II, Pentium III	Pentium II, Pentium III
Tensão do barramento	GTL +	GTL +
Clock barramento sistema	100 MHz	100 MHz
SMP	Sim, 2 processadores	Não
Memória DRAM		
Refresh	CAS – before – RAS	CAS – before – RAS
RAS lines	8	4
Suporte a 64 Mbit	Sim	Sim
Endereçamento máximo	1 GB	256 MB
Tipo de pente suportado	SDRAM	SDRAM
Memória Interleave	Não	Não
Suporta a ECC	Sim	Não
AGP Interface		
Suporta AGP	Sim	Sim
Modo 1 x	Sim	Sim
Modo 2 x	Sim	Sim
PIPE	Sim	Sim
SEA	Sim	Sim
South Bridge		
Tipo	PIIX4E	PIIX4E
Suporta USB	Sim, duas portas	Sim, duas portas
IDE	ATA – 66 MB/s	ATA – 66 MB/s
RTC	Sim	Sim

Interface PCI		
Suporta PCI 2.1	Sim	Sim
Concurrent PCI	Sim	Sim
Gerenciamento		
Energia	ACP, Móbile, SMM	ACPI, SMM
I/O	SMBus / GPIO	SMBus / GPIO
ARBITRATION		
MTT	Sim	Sim

Tabela 1 – Características dos Chipsets Intel 440BX e 440ZX.

Hoje, existem muitos Chipsets e eles estarão relacionados em uma apostila destinada a descrição dos componentes eletrônicos da placa mãe.