

Microprocessadores II - ELE 1084

CAPÍTULO III

PROCESSADORES P5 e P6

3.1 – Gerações de Processadores

Arquiteturas CISC				
Ano	Geração	Arquitetura	Sigla	Processadores
1978	1ª	IA-16	P1	8086 e 8088
1982	2ª	IA-16	P2	286
1985	3ª	IA-32	P3	386 DX, 386 SX
1989	4ª	IA-32	P4	486 DX, 486 SX
1993	5ª	IA-32	P5	Pentium e Pentium MMX
1995	6ª	IA-32	P6	Pentium-Pro, Pentium II e Pentium III
2000	7ª	IA-32	P7	Pentium 4
2002	8ª	IA-32	P8	Pentium 4 HT
2005	9ª	IA-32	P9	Pentium D (<i>dual core</i>)

Arquiteturas RISC				
Ano	Geração	Arquitetura	Sigla	Processadores
2001	1ª	IA-64	R1	Itanium
2002	2ª	IA-64	R2	Itanium 2

Figura 3.1. Tabela mostrando as diversas gerações dos processadores da Intel.

3.1 – Gerações de Processadores

Primeira Geração (P1)

- Início da arquitetura de 16 bits – CPU 8086 e 8088;
- Arquiteturas PC e PC-XT – SO DOS (Microsoft);
- Outros Fabricantes: AMD, Harris, Hitachi, NEC, IBM
- 80186 e 80188 – microcontroladores e sistemas embarcados;

3.1 – Gerações de Processadores

Segunda Geração (P2)

- Processador 80286;
- Arquitetura PC-AT e Barramento ISA;
- 24 bits de endereçamento;
- Modos Real e Protegido;
- Ambiente DOS;
- Primeiros Chipsets.

3.1 – Gerações de Processadores

Terceira Geração (P3)

- CPU 80386 – 32 bits;
- Arquitetura PC AT 386 – Compaq;
- Modos Real, Protegido;
- 386 DX (32 bits) e 386 SX (16 bits);
- CPU 80386 – 32 bits;
- Primeiras Memórias Caches;
- Clones Am386 da AMD, 386SLC da IBM.

3.1 – Gerações de Processadores

Quarta Geração (P4)

- CPU 486 – 32 bits
- Coprocessador Integrado;
- 486 DX, 486 SX (+ 487 SX) e Overdrive;
- 486 DX2 e 486 DX4;
- Clones Am486 da AMD, 5x85 – Cyrix;

3.1 – Gerações de Processadores

Quinta Geração (P5)

- Pentium (586) – 32 bits;
- Instruções MMX;
- Concorrente – K5 (AMD).

3.1 – Gerações de Processadores

Sexta Geração (P6)

- Pentium Pro – Cache na dupla cavidade;
 - Projeto Caro e orientado a 32 bits - servidores;
- Pentium II – híbrido 16 e 32 bits;
- Versões Celeron e Xeon;
- Recursos 3D – Pentium III;
- AMD: K6-2, K6-3

3.1 – Gerações de Processadores

Sétima Geração (P7)

- AMD: Athlon;
- Intel: Pentium 4;

Oitava Geração (P8)

- Tecnologia Hyper-Threading (HT);
- Processamento de Programa em Paralelo;

3.1 – Gerações de Processadores

Nona Geração (P9)

- Processadores Integrados no mesmo núcleo (core);
- EM64T – processamento em 64 bits;
- Athlon X2;
- Phenom X3, Phenom X4;
- Opteron Quad-Core

3.6 – P5 - Processador Pentium

- Barramento de dados de 64 bits:
 - No 386 e 486, esse acesso era feito a 32 bits por vez.
- **Cache L1 de 16 KB**
 - Cache primário ou L1 é maior (16 KB),
 - 8 KB para o armazenamento de dados e
 - 8 KB para instruções.
- **Previsão de desvio:**
 - Desvio Condicional: controlador de cache, carrega antecipadamente, na memória cache, o conteúdo dos ramos do desvio predito (sendo verdadeira ou falsa a comparação).

3.6 – P5 - Processador Pentium

- **Arquitetura superescalar em dupla canalização:**
Funciona como se fossem dois processadores 486 trabalhando em paralelo.
- **Multiprocessamento:** Os processadores da Intel permitem trabalhar em placas-mãe com mais de um processador diretamente. No caso do Pentium, este pode ser utilizado em placas-mãe com **até dois processadores.**

3.6 – P5 - Processador Pentium

- **Coprocessador matemático mais rápido:**
 - Co-processador matemático do Pentium trabalha de três a cinco vezes mais rápido que o coprocessador matemático do 486DX.
- O Pentium passou a ter uma nova instrução, chamada **CPUID**, onde o processador “diz quem ele é”.
- **Processadores Pentium: 1993 – 60 MHz, 112 MIPS**
Compatibilidade total com outros processadores anteriores da Intel

3.6 – P5 - Processador Pentium

- Pipeline de instruções: dutos u e v.
- Duto u: primário, executa todas instruções com inteiros e ponto-flutuante;
- Duto v: secundário e só executa instruções simples com inteiro e ponto-flutuante;
- Instruções seqüenciais não podem ser executadas paralelamente;
- Unidade de predição: prediz que ramo de decisão será tomado e carrega a memória na direção predita.

3.6 – P5 - Processador Pentium

Superescalar é a denominação usada pela Intel para designar CPUs que podem executar simultaneamente duas ou mais instruções.

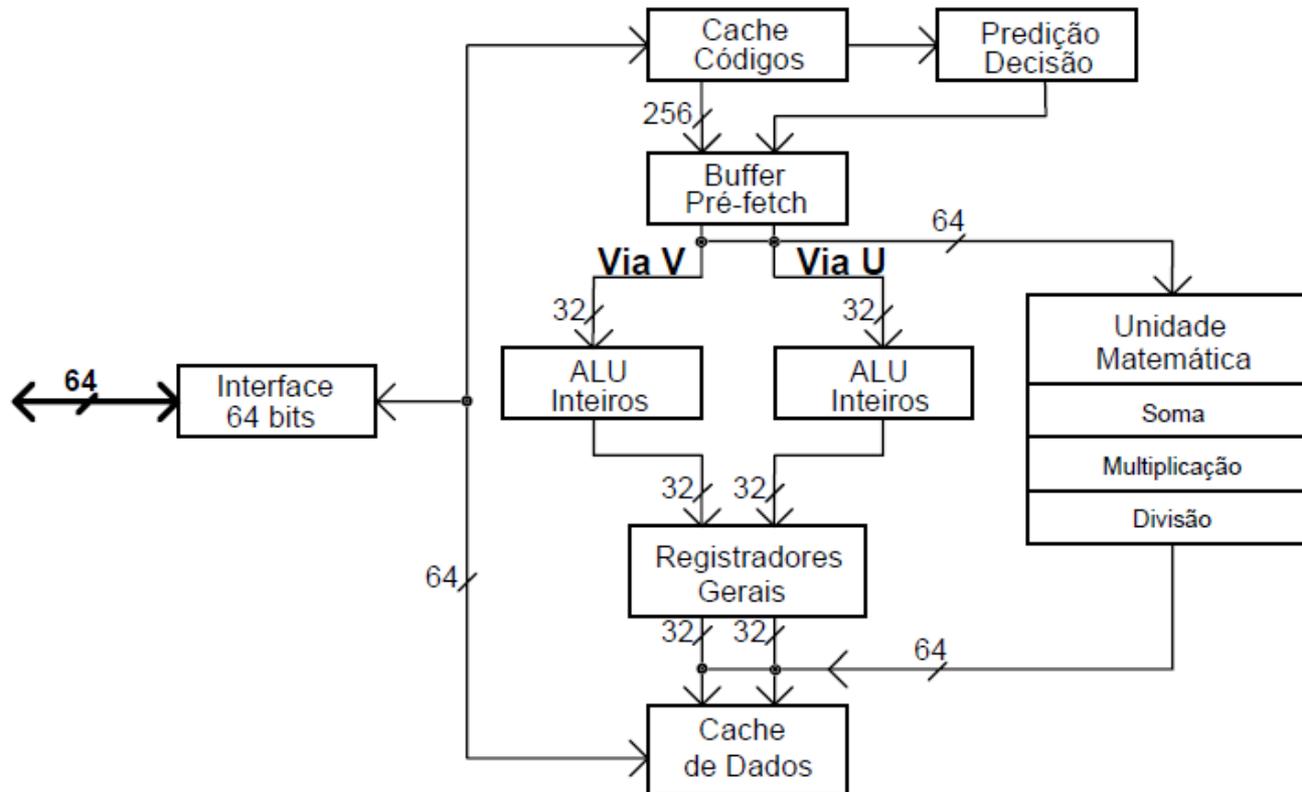


Figura 3.18. Arquitetura superescalar do Pentium.

Pentium processor internal architecture.

3.6 – P5 - Processador Pentium

Tipo e Velocidade da CPU	Multiplicador Clock	Velocidade Placa-Mãe (MHz)
Pentium 75	1.5x	50
Pentium 90	1.5x	60
Pentium 100	1.5x	66
Pentium 120	2x	60
Pentium 133	2x	66
Pentium 150	2.5x	60
Pentium 166	2.5x	66
Pentium 200	3x	66
Pentium 233	3.5x	66
Pentium 266	4x	66

3.6 – P5 - Processador Pentium

Processador Pentium de Segunda Geração: Pentium-MMX

- Janeiro de 1994
- Incorporou tecnologia MMX nos Pentium de segunda geração
- Relógios de 66/166MHz, 66/200MHz e 66/233MHz
- Sistema móvel em 66/266MHz.
- Arquitetura inclui uma unidade MMX, em 4.5 milhões de transistores (no total), tecnologia CMOS, 2,8 V (233 e 266 MHz com 0,25 micron e 1,8 V)
- Single Instruction Multiple Data (SIMD),
- 57 novas instruções para manusear video, áudio e gráficos

3.6 – P5 - Processador Pentium

AMD-K5

- Processador compatível com o Pentium
- PR75, PR90, PR100, PR120, PR133 e PR-166.
- P-Rating: velocidade equivalente: PR-166 roda a 117 MHz
- Configuração:
 - Cache de 16KB para instruções
 - Dynamic execution—branch prediction with speculative execution
 - Pipeline RISC com seis unidades funcionais paralelas
 - FPU de alto desempenho
 - Pinos para multiplicadores de clock 1.5x e 2x

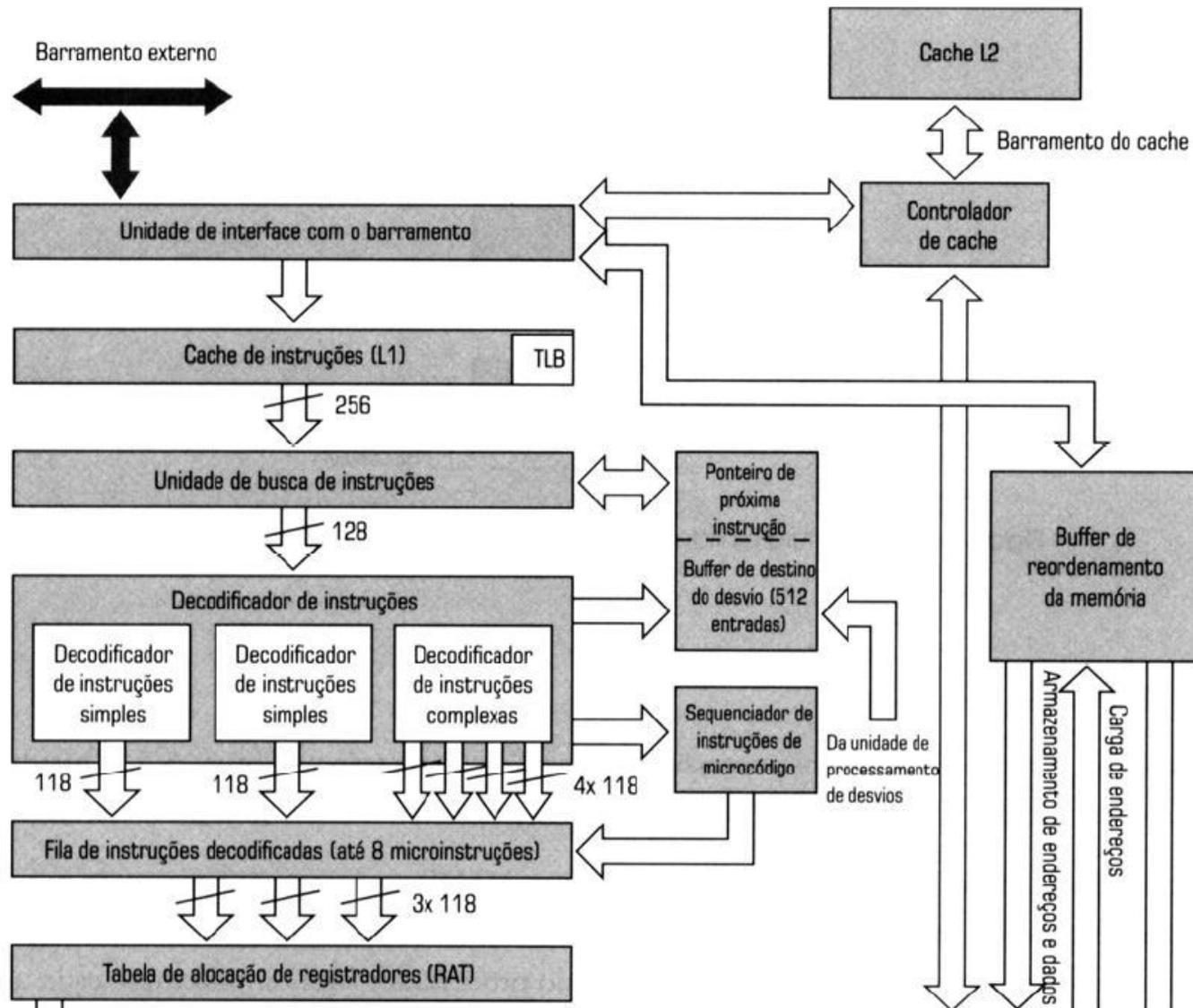
3.7 – Arquitetura P6

- Avanço sobre P5: Execução Dinâmica e Barramento Dual Independente
- ***Múltiplos Ramos de Predição:*** prever o fluxo de programa para vários ramos;
- ***Análise de Fluxo de Dados:*** seleciona as instruções a serem executadas quando prontas, independente da ordem no programa;
- ***Dual Independent Bus:*** há dois barramentos de dados, um para o sistema (placa-mãe) e outro só para a cache. Isto permite que a memória cache rode a velocidades que não eram possíveis. **Back Side Bus;**

3.7 – Arquitetura P6

- **Arquitetura híbrida CISC/RISC:** O núcleo é RISC. Para compatibilidade foi adicionado um decodificador CISC na entrada do processador.
- **Arquitetura superescalar em cinco canalizações:** Possuem cinco unidades de execução, podendo executar simultaneamente cinco microinstruções RISC;
- **Execução especulativa:** A previsão de desvio foi sensivelmente melhorada. Quando o processador chega a um desvio condicional, há 50% de chances de a ramificação inteira já ter sido antecipadamente executada.

3.7 – Arquitetura P6



3.7 – Arquitetura P6

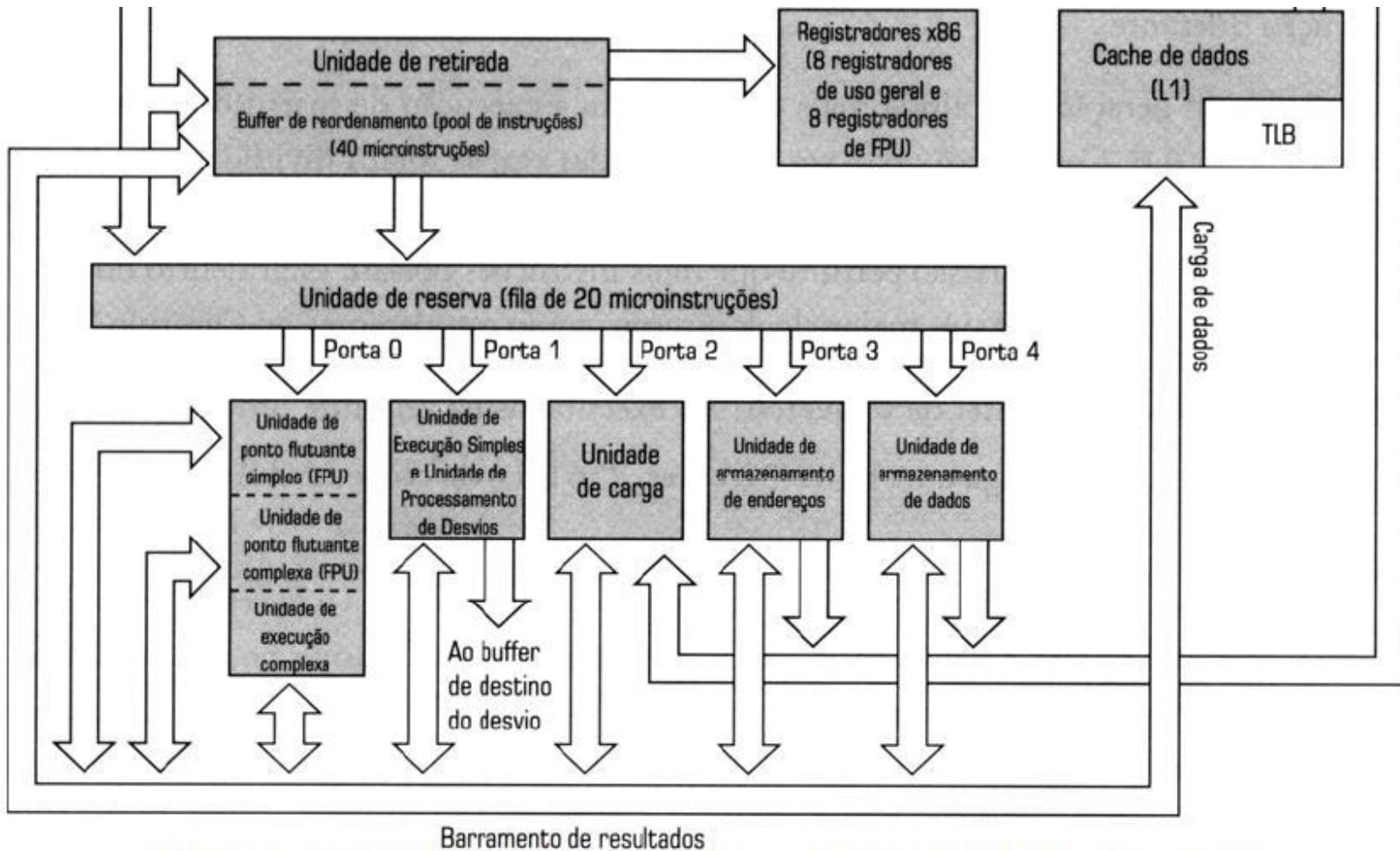


Figura 6.5: Arquitetura dos processadores Intel de 6ª geração.

3.7 – Arquitetura P6

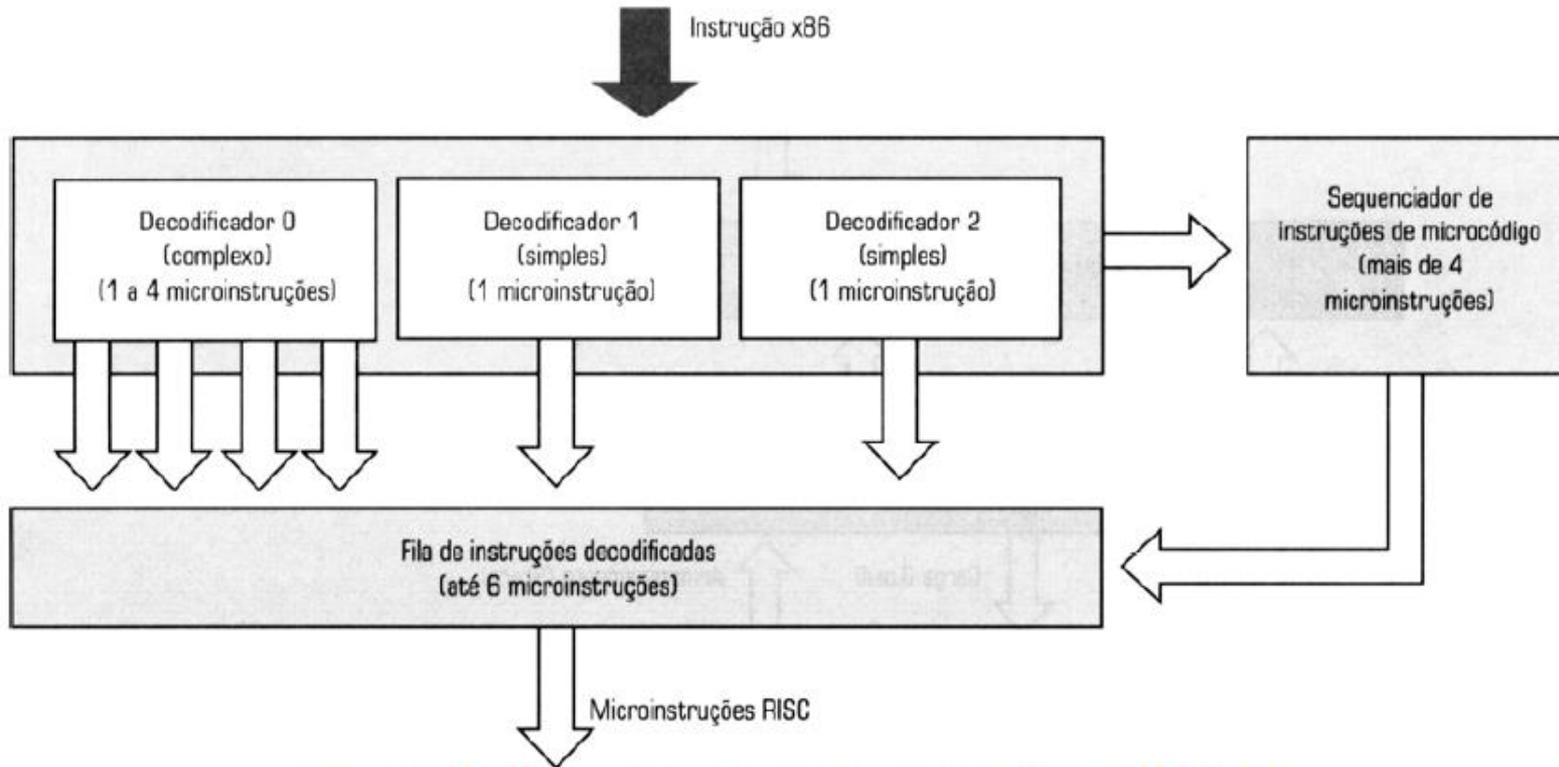
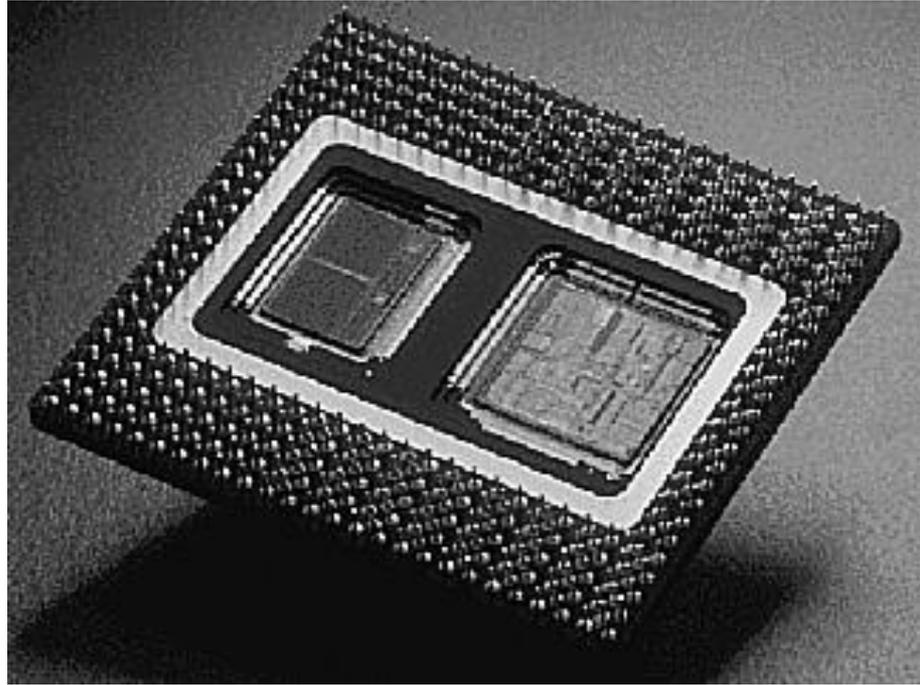


Figura 6.7: Funcionamento do decodificador CISC/RISC.

3.8 – Processador PENTIUM PRO

- Primeiro Processador P6
- Tem 387 pinos e usa **Soquete 8**, em dupla cavidade, com dois núcleos: um contem o processador e o outro a cache L2.
- Contém 5,5 milhões de transistores,
 - Cache de 256 KB contém 15,5 milhões
 - Cache de 512 KB tem 31 milhões;
- Multiprocessamento: O Pentium Pro pode ser utilizado em placas-mãe com dois ou quatro processadores em multiprocessamento simétrico.
- Problemas com Código de 16 Bits

3.8 – Processador PENTIUM PRO



- **Pentium Pro com 256KB L2 cache (cache a esquerda).**
- O processador tem 16 KB de cache (8KB + 8 KB) L1;

3.8 – Processador PENTIUM PRO

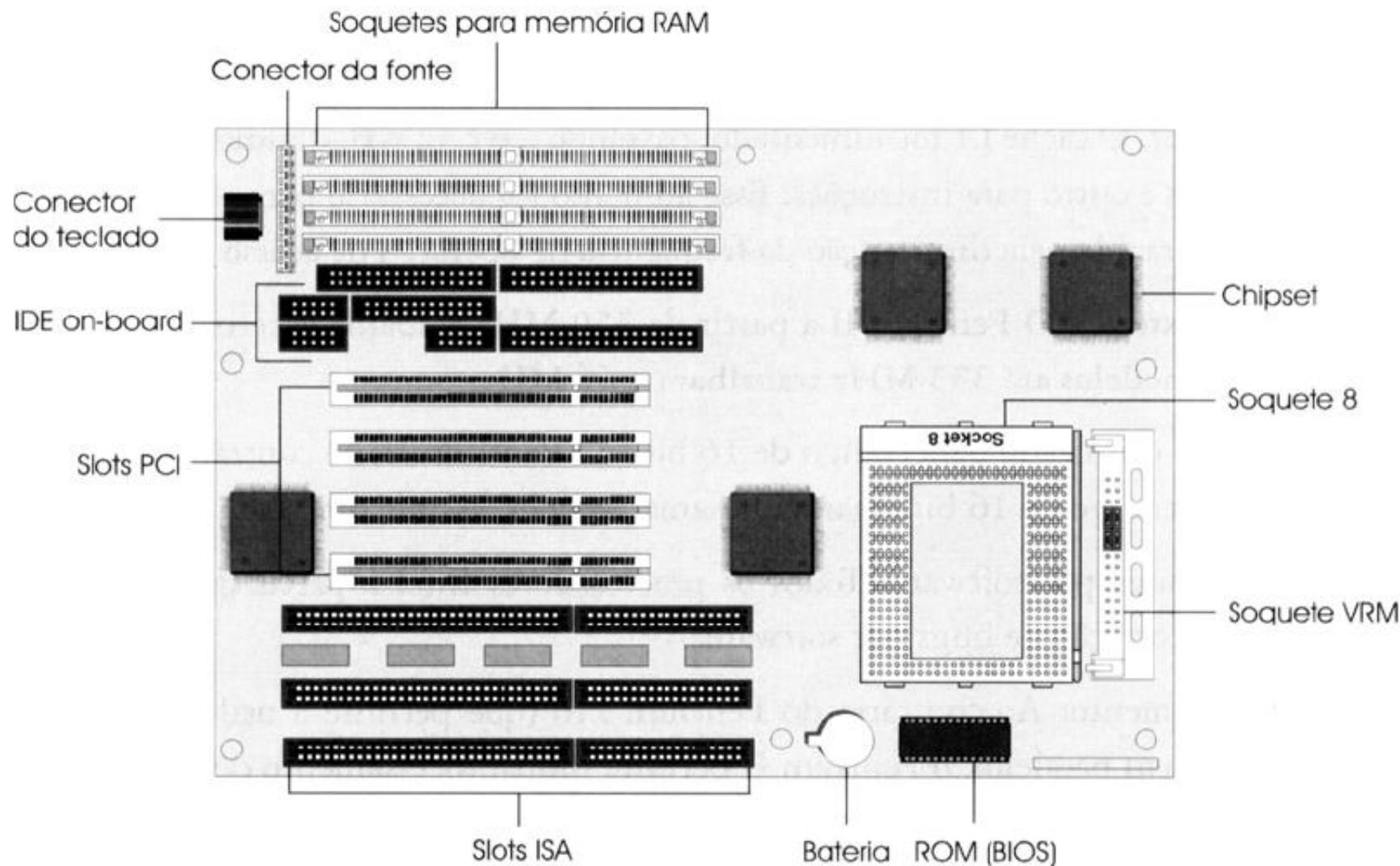


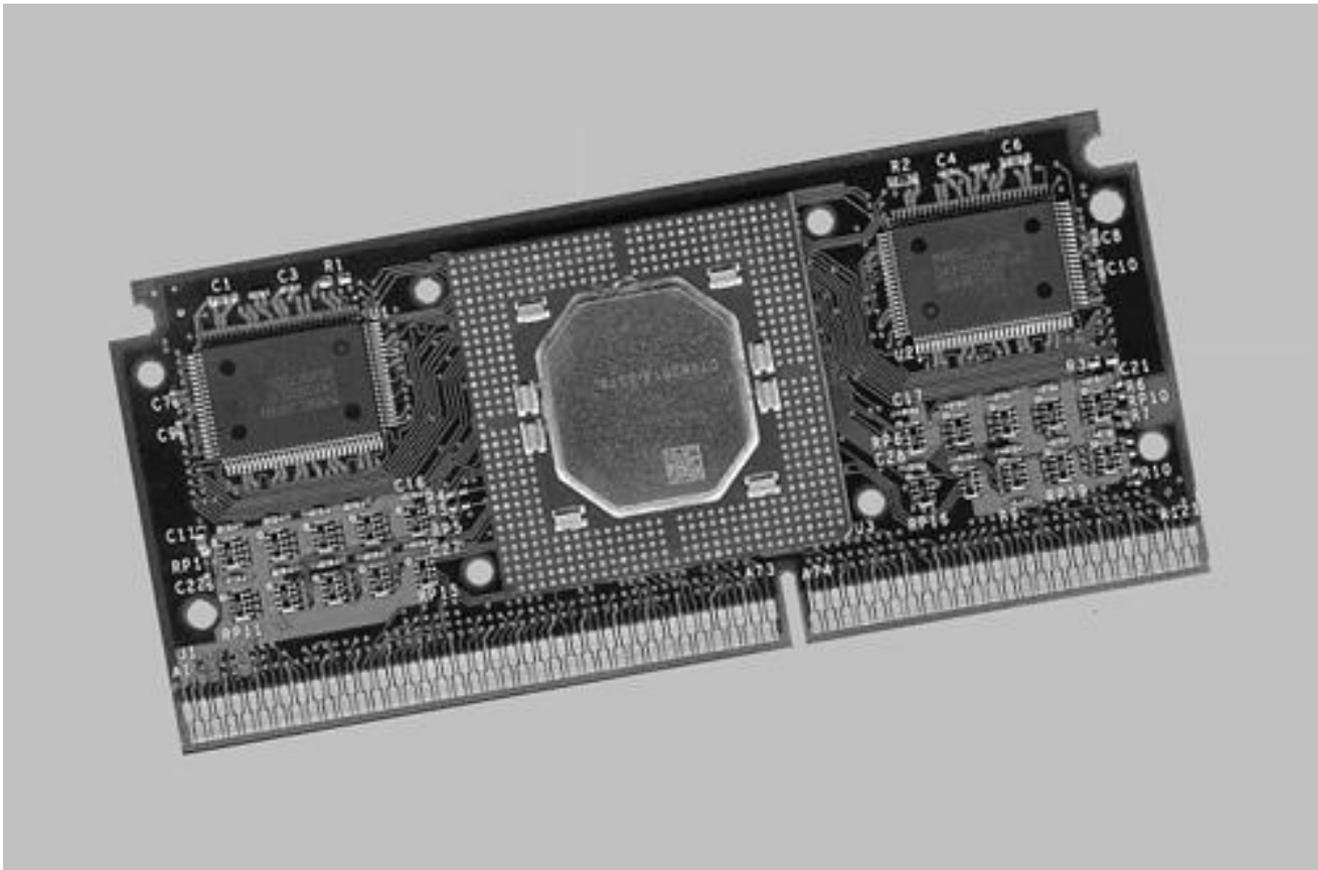
Figura 6.15: Placa-mãe soquete 8, utilizado pelo Pentium Pro.

3.8 – Processador PENTIUM PRO

CPU Type/Speed	CPU Clock	Motherboard Speed (MHz)
Pentium Pro 150	2.5x	60
Pentium Pro 166	2.5x	66
Pentium Pro 180	3x	60
Pentium Pro 200	3x	66

3.9 –PENTIUM II

- Maio de 1997;
- É o Pentium Pro com a tecnologia MMX agregada;
- Usa cartão SEC (Single Edge Contact)



3.9 –PENTIUM II

- Maio de 1997;
- É o Pentium Pro com a tecnologia MMX agregada;
- Usa cartão SEC (Single Edge Contact)

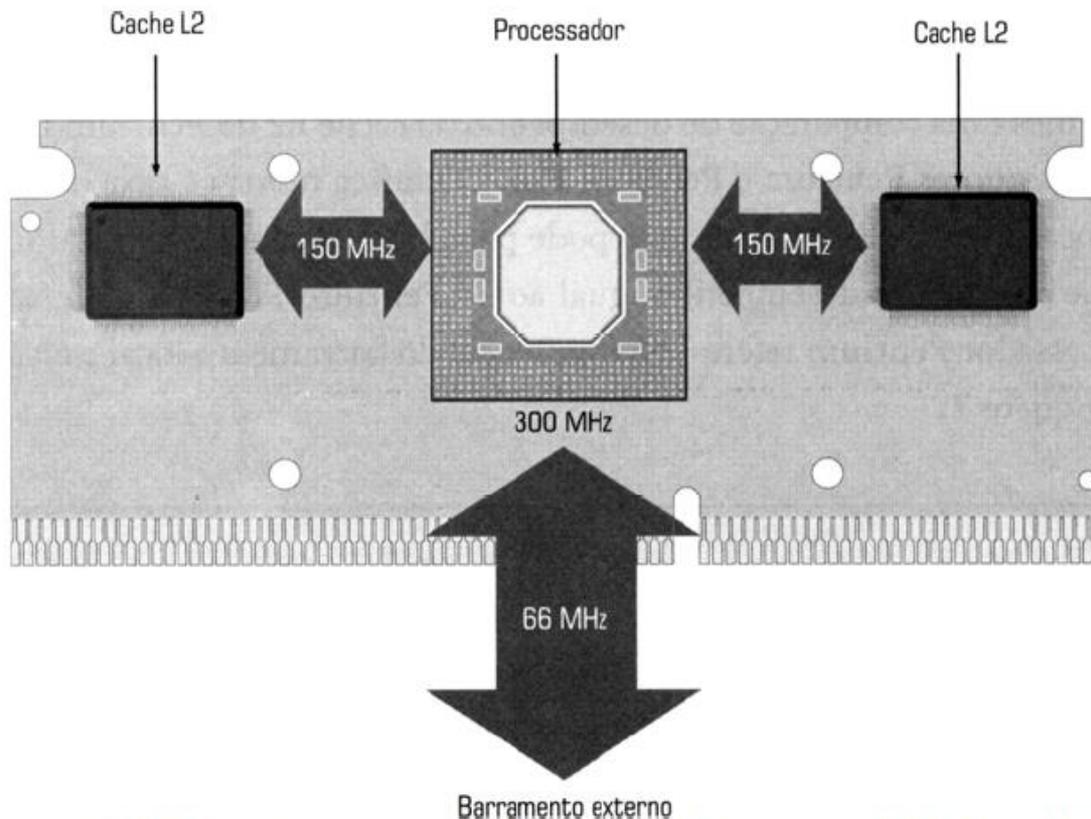


Figura 6.18: Funcionamento do cache L2 em um Pentium II-300.

3.9 –PENTIUM II

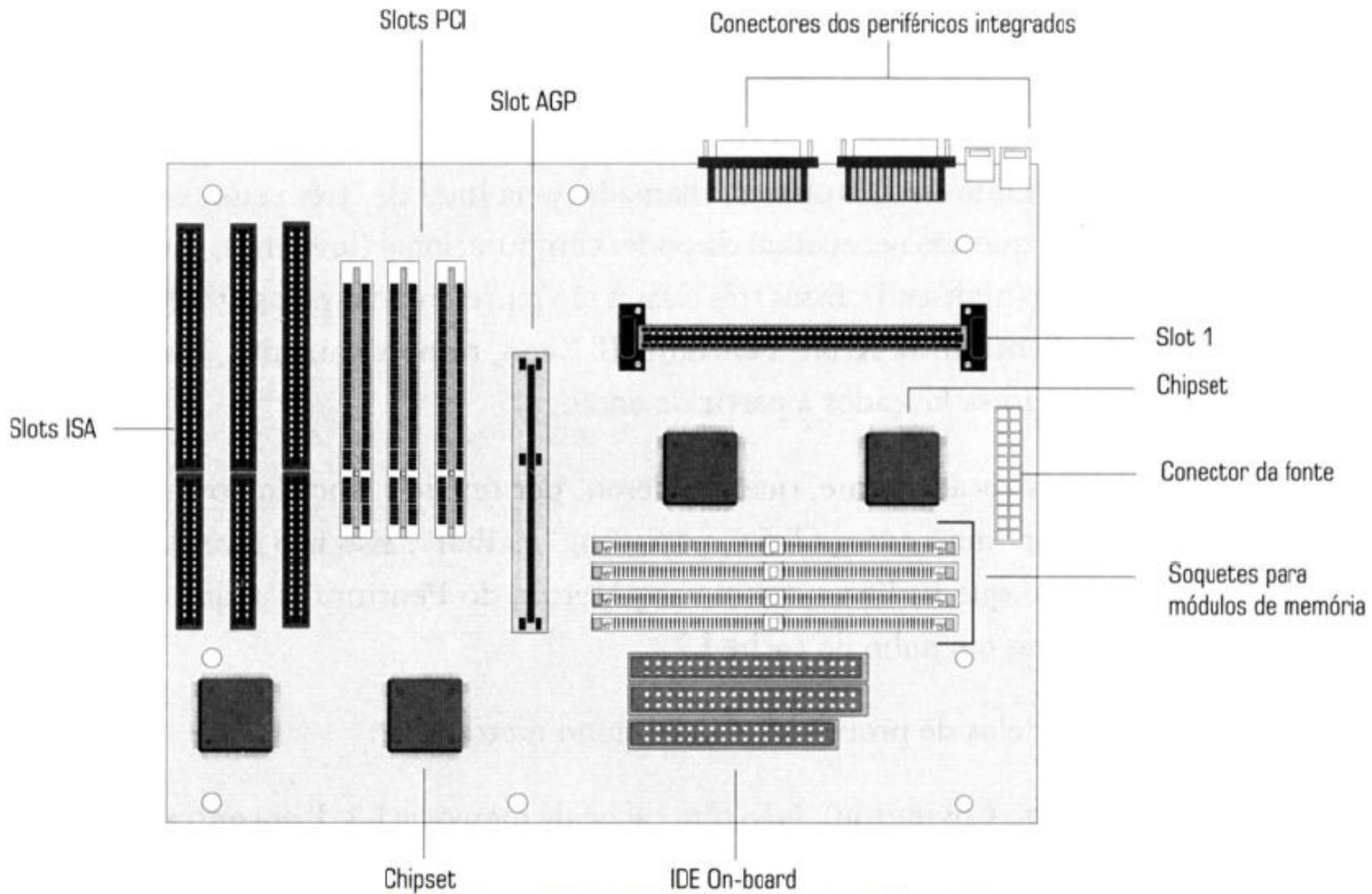


Figura 6.24: Placa-mãe com slot 1.

3.10 – CELERON

Pentium II e III com projeto de cachê L2 diferente: projetado para sistemas de baixo custo

- 300MHz (300A) and higher core frequencies with 128KB on-die L2 cache; 300MHz and 266MHz core frequencies without L2 cache
- Uses same P6 core processor as the Pentium II (266 through 533MHz) and Pentium III (533A MHz and higher)
- Opera com velocidade de barramento de 66MHz e 100MHz

3.10 – CELERON

- Inclui tecnologia MMX;
- Cache 32KB L1 integrada, 16KB instrução e 16KB para dados;
- Integrated thermal diode for temperature monitoring

3.10 – CELERON

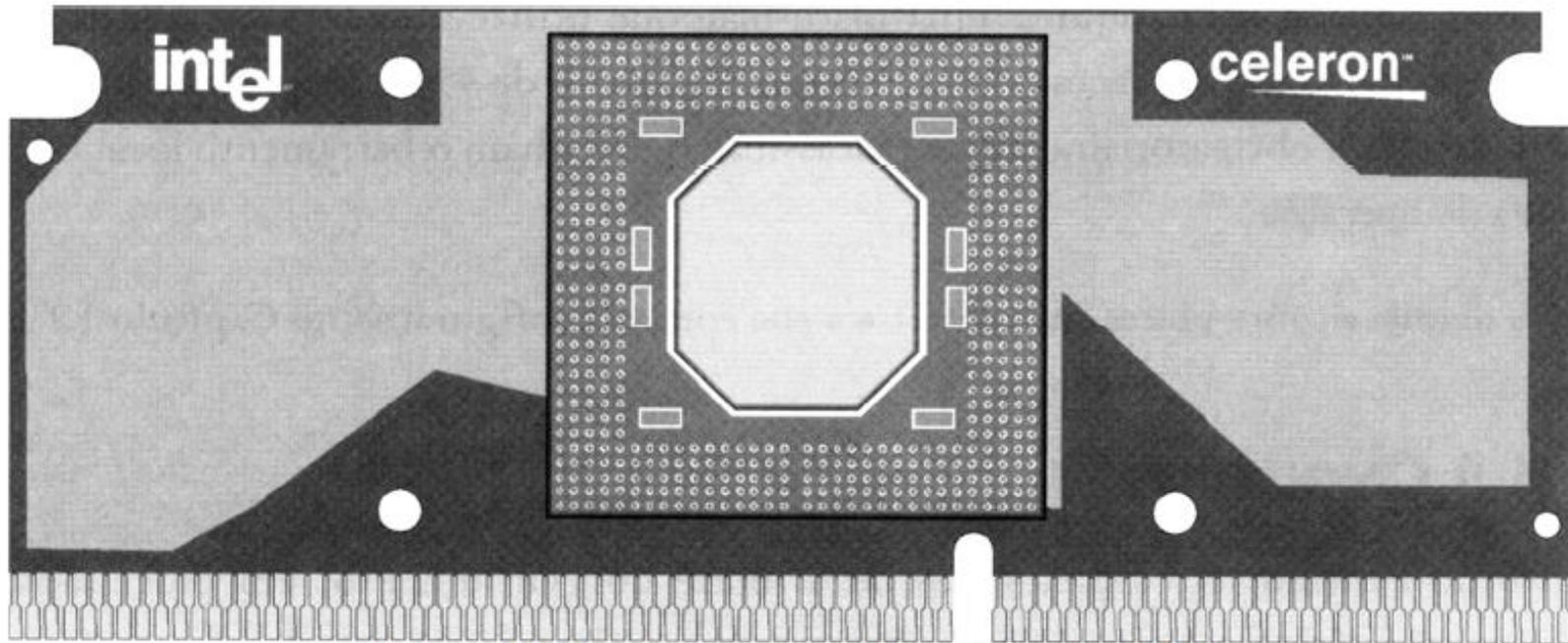


Figura 6.25: Processador Celeron SEPP.

3.11 – Pentium III

- Fevereiro de 1999
- 70 novas instruções para aplicação em 3D, áudio, vídeo e aplicações em reconhecimento de voz.
- Tecnologia de 0.25 micron CMOS, com 9.5 milhões de transistores, mudado depois para 0,18 micron e somada cachê L2 on die de 256KB, com 28.1 milhões de transistores.
- Velocidades de 450MHz até 1000MHz
- *Intel Processor Serial Number*. This enables the system/user to be identified by networks and applications.

3.12 – Pentium II / III XEON

- Processadores de alto desempenho
- Junho de 1998 (Pentium II) e Março de 1999 (Pentium III)
- Diferem dos Pentium II e III padrão por: empacotamento, cachê e velocidade
- Processadores Xeon usa cartão SEC grande

3.12 – Pentium II / III XEON

- A cache trabalha na mesma velocidade da CPU
- Pentium II Xeon com 7,5 milhões de transistores
- Pentium III Xeon com 9,5 milhões de transistores.
- 256KB de cache com 28,1 milhões de transistores
- 1MB de cache 84 milhões de transistores
- 2MB de cache 140 milhões de transistores

3.12 – Pentium II / III XEON

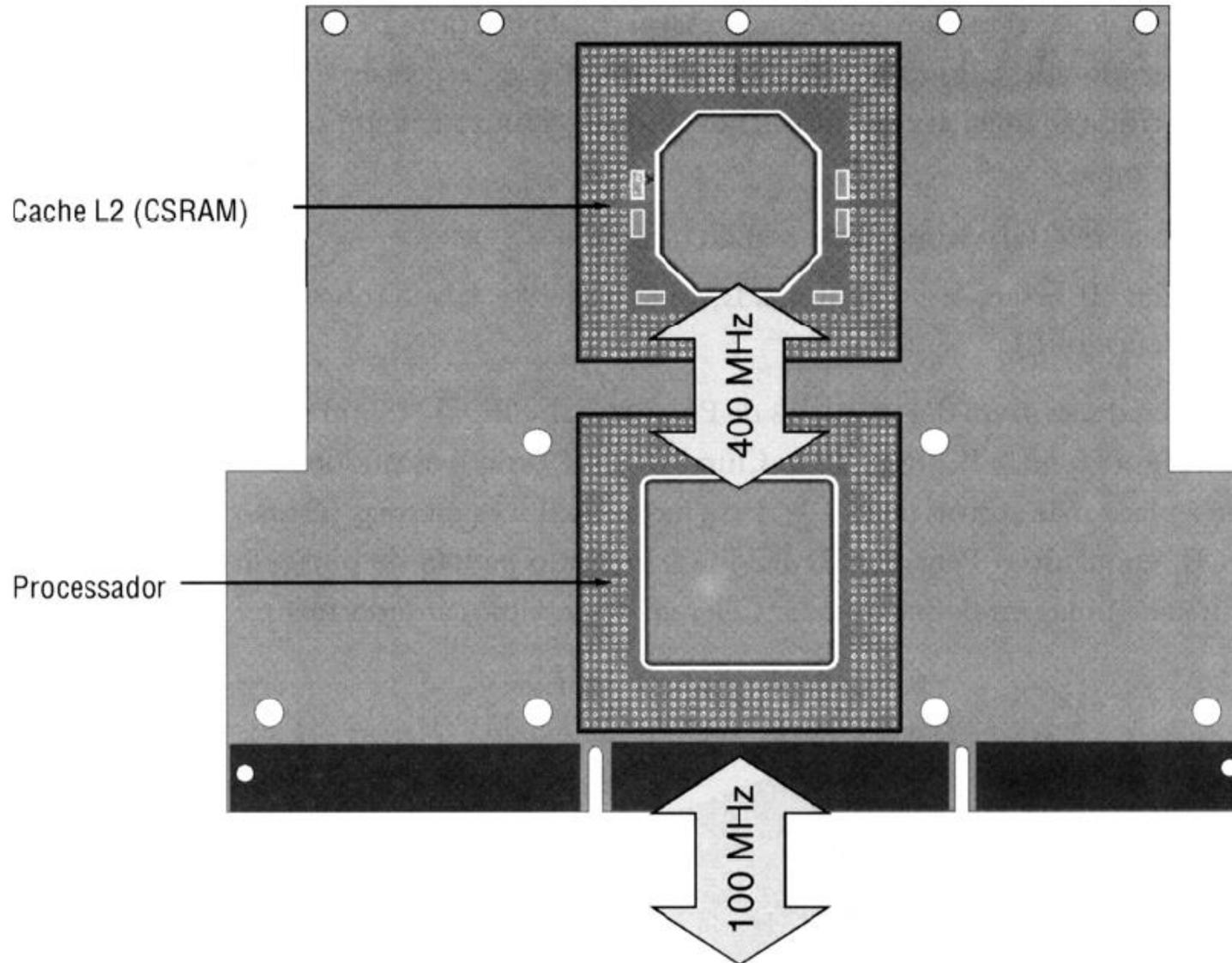


Figura 6.35: Funcionamento interno do Pentium II Xeon-400.

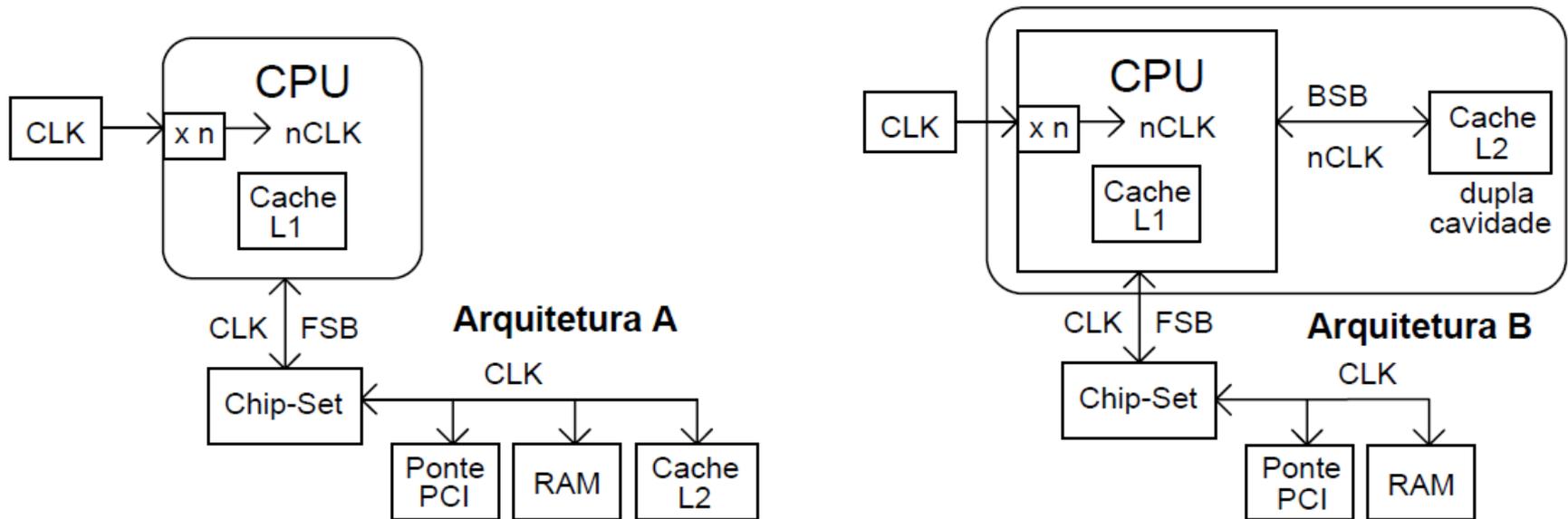
3.14 – Arquiteturas

Barramentos FSB, BSB e caches "on-die"

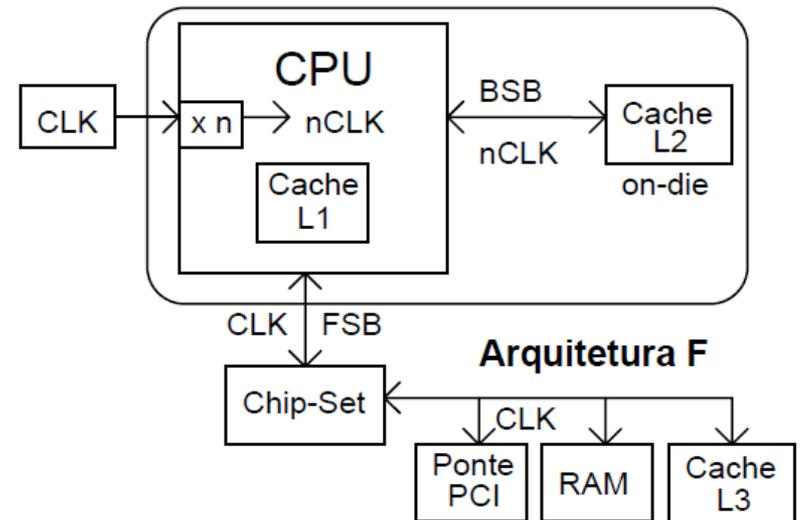
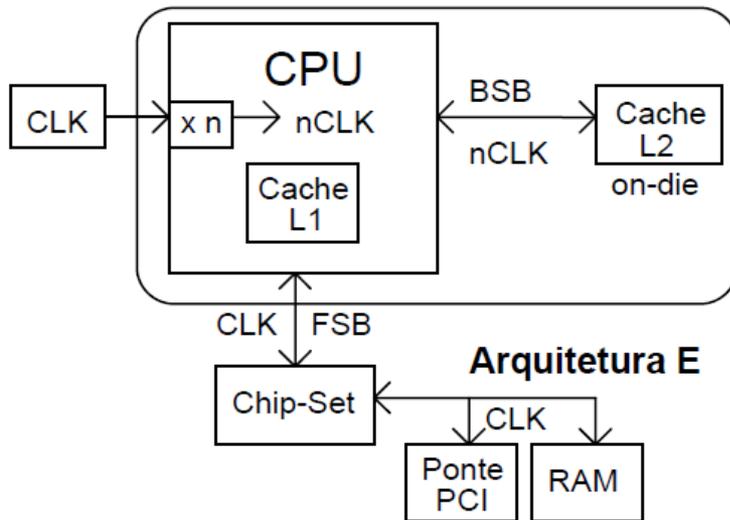
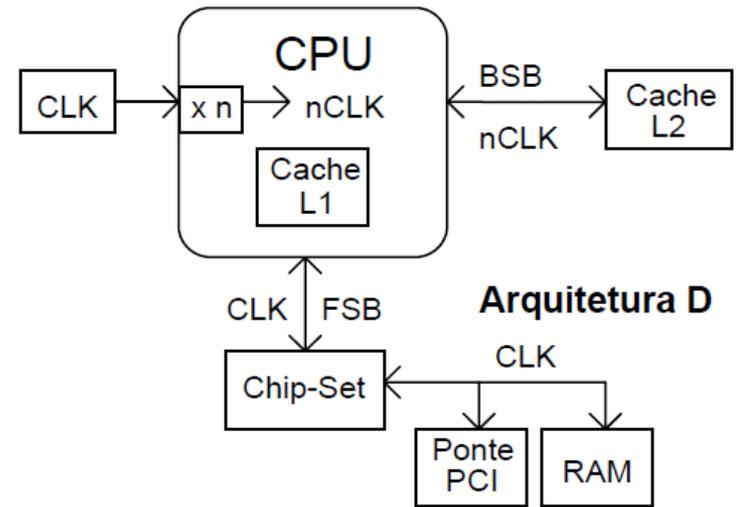
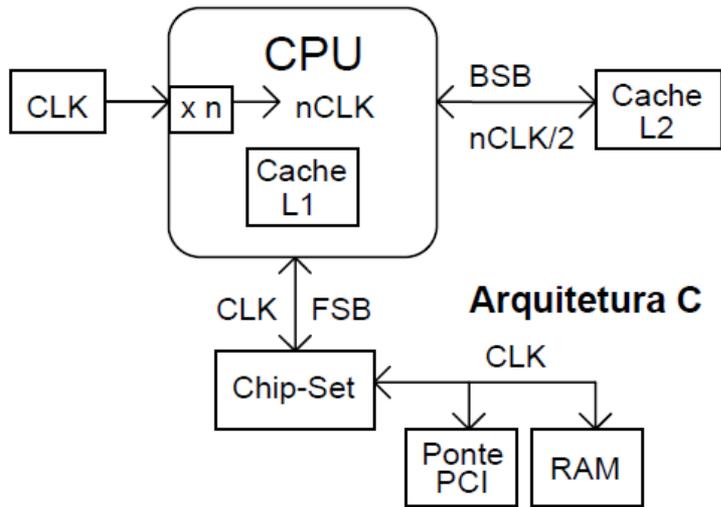
- barramento local
- FSB
- BSB
- cache "on die"

3.14 – Arquiteturas

- Arquitetura A: 486, P5, P5 MMX, K5, K6, K6-2, 6x86MX, M-II, C6 e mp6
- Arquitetura B: P5-PRO
- Arquitetura C: P5-II
- Arquitetura D: Xeon, K6-3, P5-III
- Arquitetura E: Celeron 300A, 366 e 400
- Arquitetura F: K7



3.14 – Arquiteturas



3.15 – Aumento de Frequência

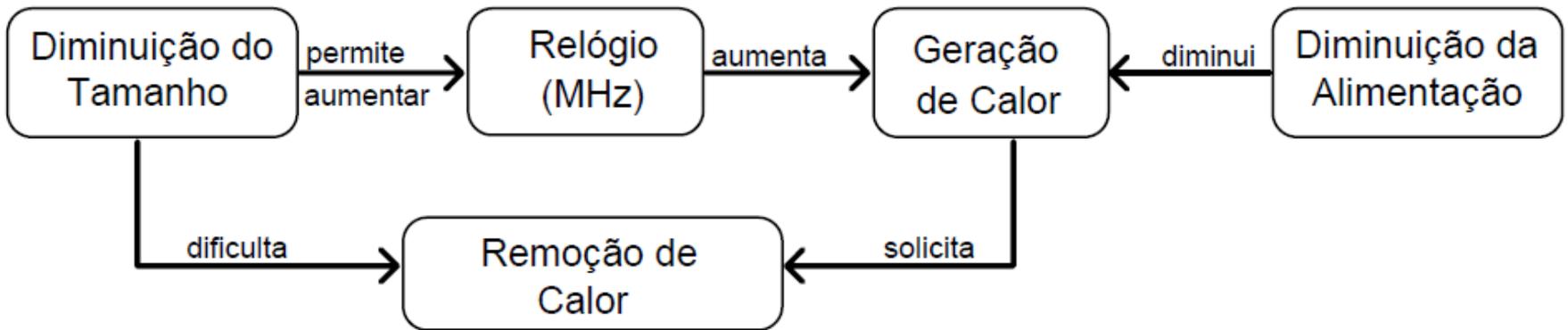


Figura 3.58. Diagrama simplificado mostrando o relacionamento entre alguns parâmetros tecnológicos que pesam na velocidade de um microprocessador.

3.16 – Comparação de Desempenho

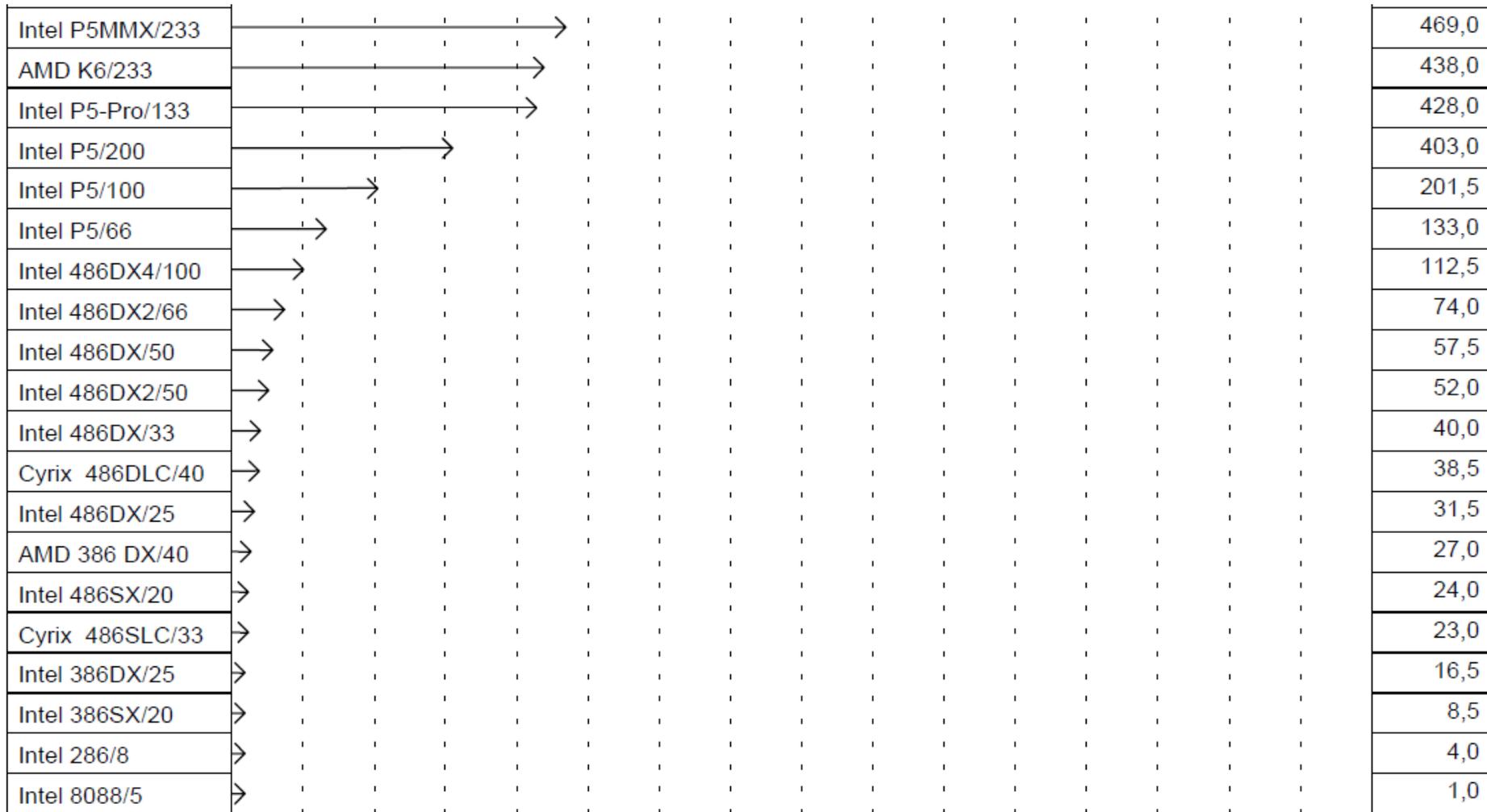


Figura 3.57. Comparação de velocidades entre diversas CPUs.

3.16 – Comparação de Desempenho

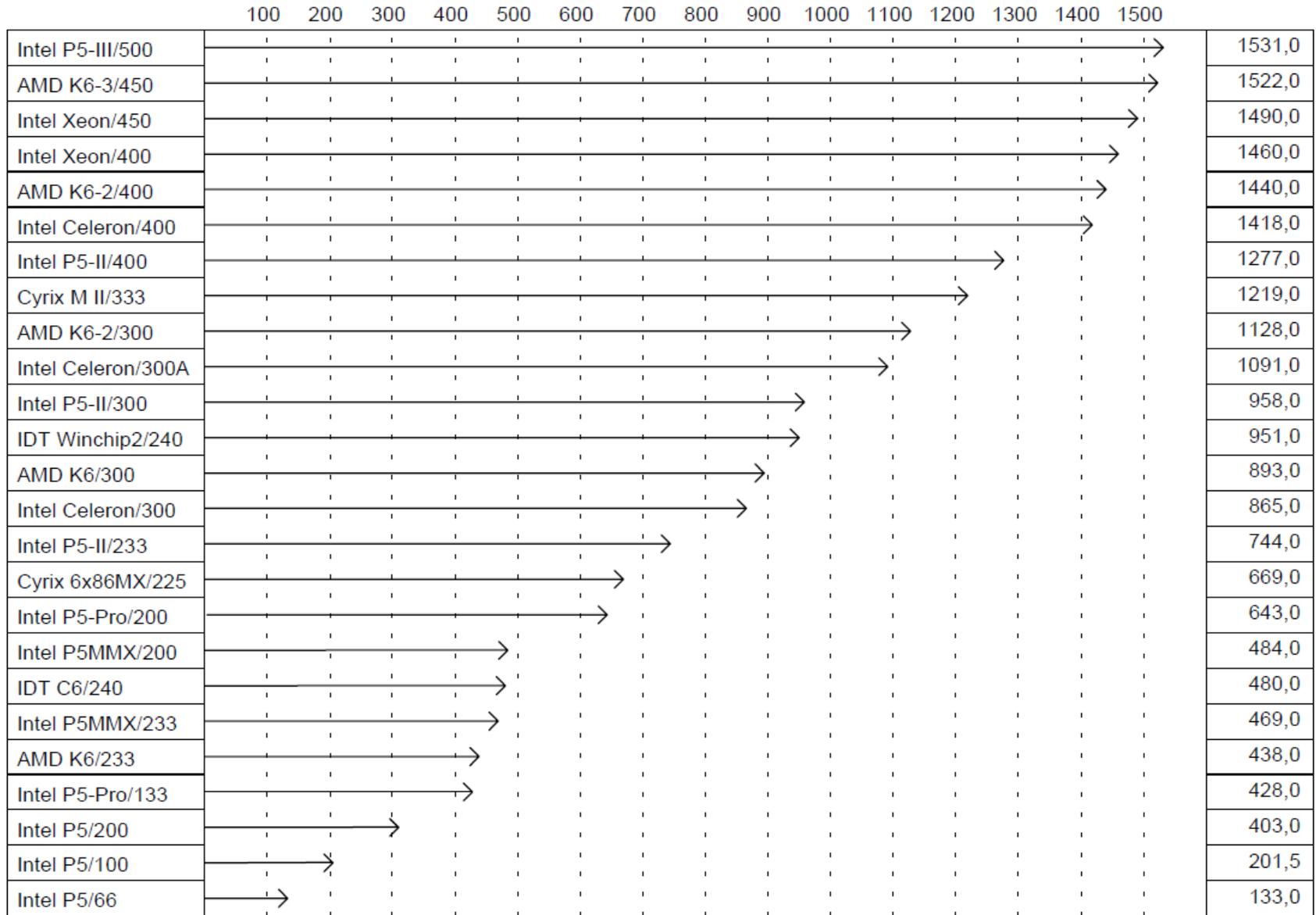


Figura 3.57. Comparação de velocidades entre diversas CPUs.

3.16 – Evolução em MIPS e Integração

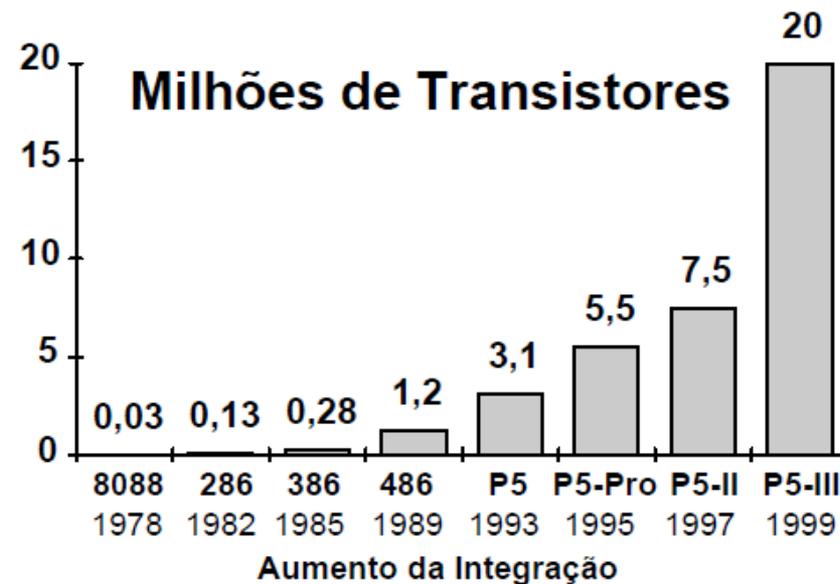
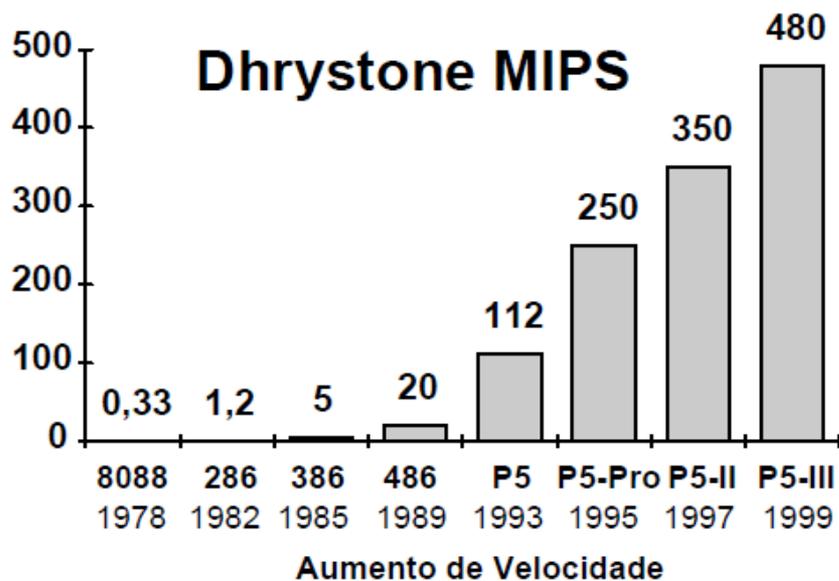


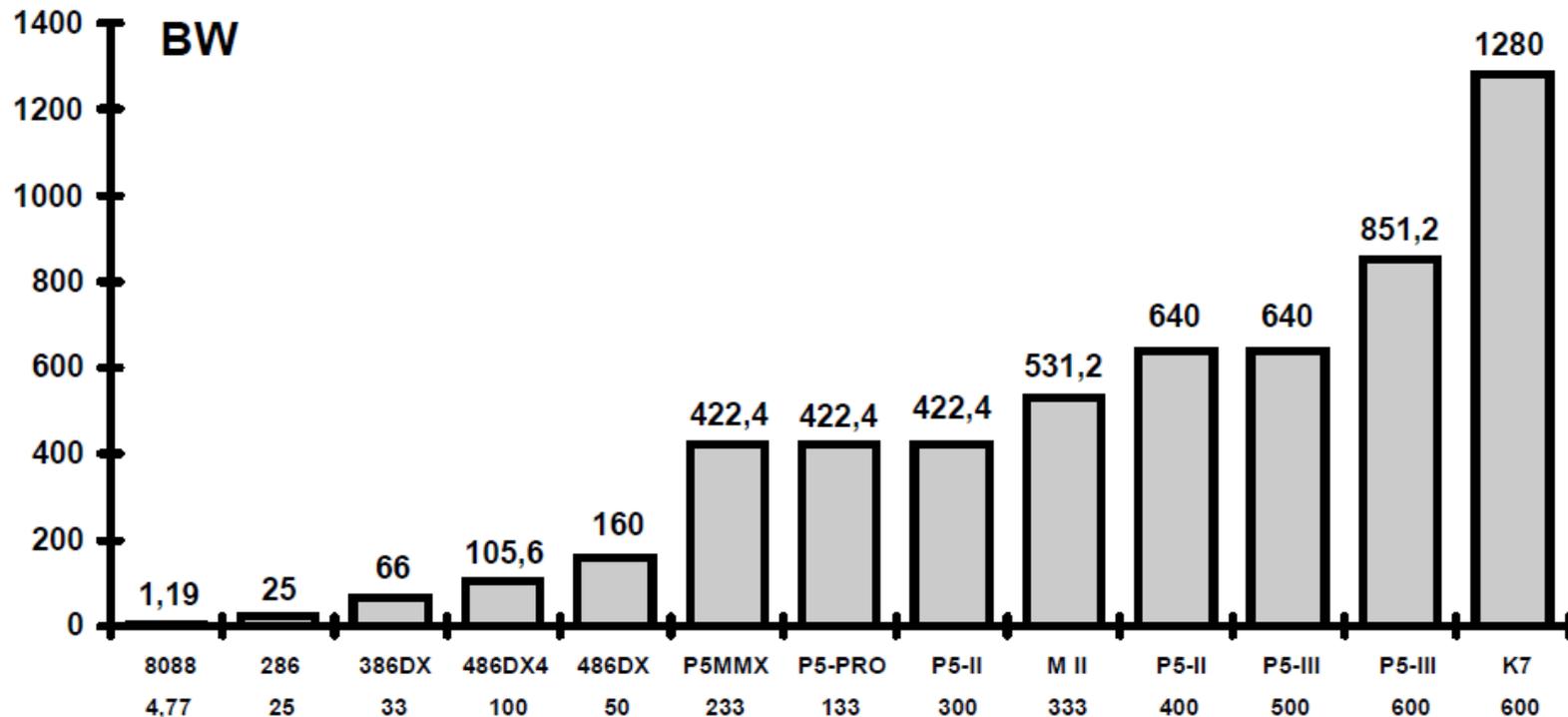
Figura 3.56. Evolução da velocidade das CPUs da Intel e de sua capacidade de integração.

Parâmetros de Desempenho

- tamanho do barramento de dados
- relógio da CPU
- quantos CLKs são necessários para um ciclo de barramento
- quantos CLKs são necessários para executar uma instrução
- novas instruções e tipos de dados

- Largura de Banda de Barramento

$$BW_{8086} = (1 \text{ byte} \times 4,77 \text{ MHz}) / 4 \text{ períodos por ciclo} = 1,19 \text{ MB/s}$$



Microprocessadores II - ELE 1084

CAPÍTULO III

PROCESSADORES P7 a P9

3.1 – Gerações de Processadores

Arquiteturas CISC				
Ano	Geração	Arquitetura	Sigla	Processadores
1978	1ª	IA-16	P1	8086 e 8088
1982	2ª	IA-16	P2	286
1985	3ª	IA-32	P3	386 DX, 386 SX
1989	4ª	IA-32	P4	486 DX, 486 SX
1993	5ª	IA-32	P5	Pentium e Pentium MMX
1995	6ª	IA-32	P6	Pentium-Pro, Pentium II e Pentium III
2000	7ª	IA-32	P7	Pentium 4
2002	8ª	IA-32	P8	Pentium 4 HT
2005	9ª	IA-32	P9	Pentium D (<i>dual core</i>)

Arquiteturas RISC				
Ano	Geração	Arquitetura	Sigla	Processadores
2001	1ª	IA-64	R1	Itanium
2002	2ª	IA-64	R2	Itanium 2

Figura 3.1. Tabela mostrando as diversas gerações dos processadores da Intel.

JOHN L. HENNESSY DAVID A. PATTERSON

COMPUTER ARCHITECTURE

A Quantitative Approach



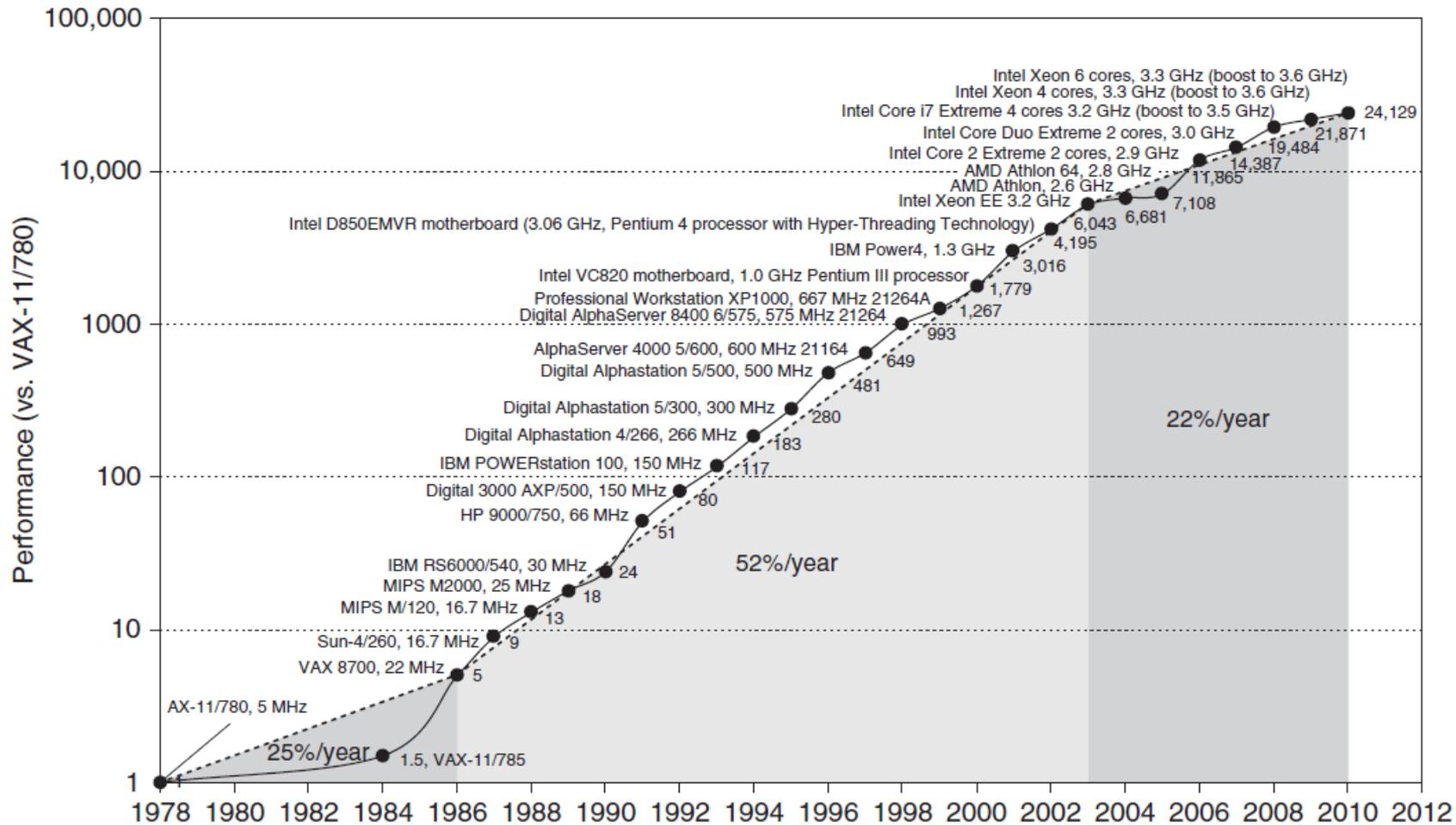


Figure 1.1 Growth in processor performance since the late 1970s.

Microprocessor	16-bit address/ bus, microcoded	32-bit address/ bus, microcoded	5-stage pipeline, on-chip I & D caches, FPU	2-way superscalar, 64-bit bus	Out-of-order 3-way superscalar	Out-of-order superpipelined, on-chip L2 cache	Multicore OOO 4-way on chip L3 cache, Turbo
Product	Intel 80286	Intel 80386	Intel 80486	Intel Pentium	Intel Pentium Pro	Intel Pentium 4	Intel Core i7
Year	1982	1985	1989	1993	1997	2001	2010
Die size (mm ²)	47	43	81	90	308	217	240
Transistors	134,000	275,000	1,200,000	3,100,000	5,500,000	42,000,000	1,170,000,000
Processors/chip	1	1	1	1	1	1	4
Pins	68	132	168	273	387	423	1366
Latency (clocks)	6	5	5	5	10	22	14
Bus width (bits)	16	32	32	64	64	64	196
Clock rate (MHz)	12.5	16	25	66	200	1500	3333
Bandwidth (MIPS)	2	6	25	132	600	4500	50,000
Latency (ns)	320	313	200	76	50	15	4
Memory module	DRAM	Page mode DRAM	Fast page mode DRAM	Fast page mode DRAM	Synchronous DRAM	Double data rate SDRAM	DDR3 SDRAM
Module width (bits)	16	16	32	64	64	64	64
Year	1980	1983	1986	1993	1997	2000	2010
Mbits/DRAM chip	0.06	0.25	1	16	64	256	2048
Die size (mm ²)	35	45	70	130	170	204	50
Pins/DRAM chip	16	16	18	20	54	66	134
Bandwidth (MBytes/s)	13	40	160	267	640	1600	16,000
Latency (ns)	225	170	125	75	62	52	37

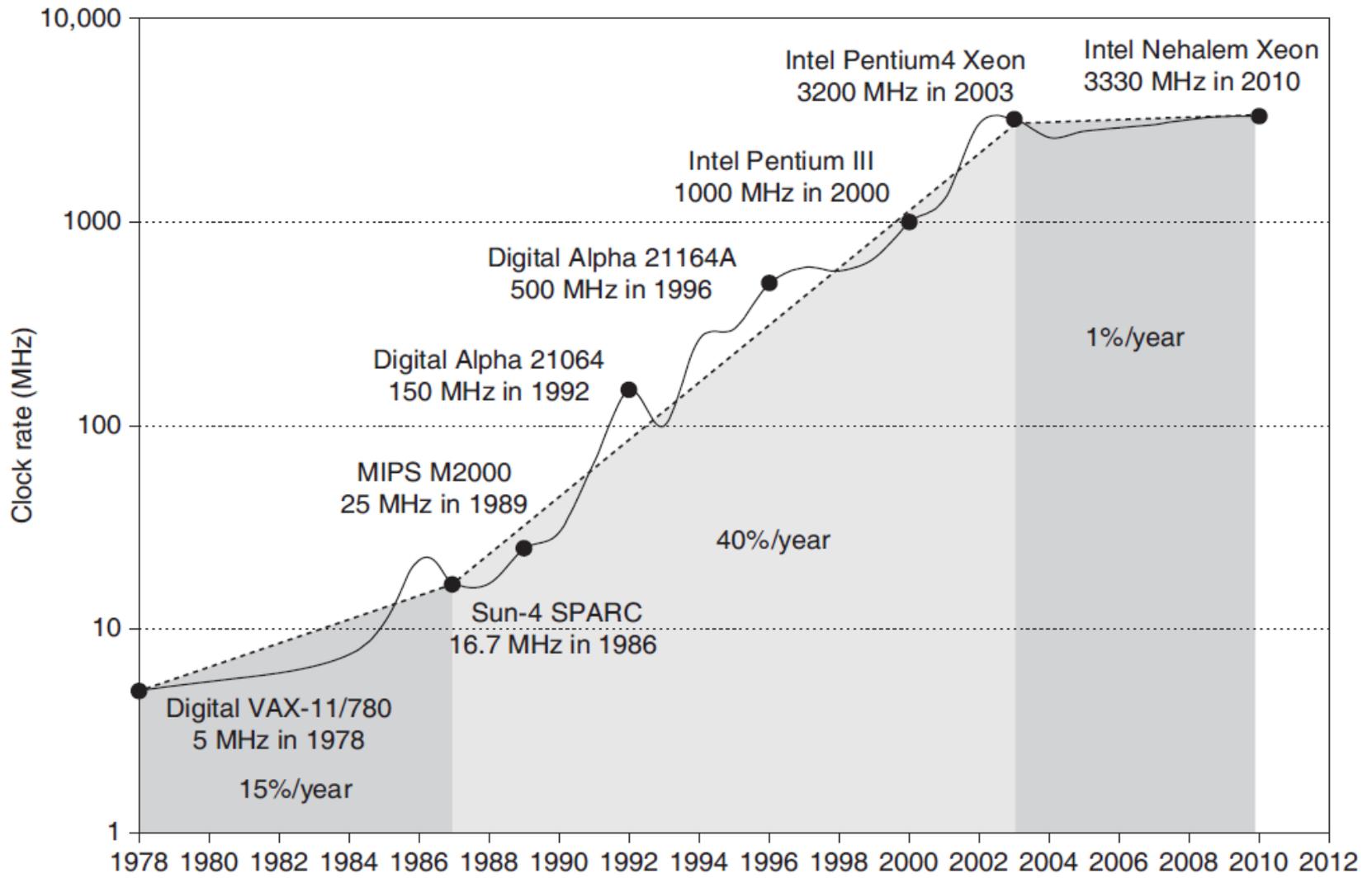


Figure 1.11 Growth in clock rate of microprocessors in Figure 1.1. Between 1978 and 1986, the clock rate improved

3.1 – Gerações de Processadores

Sétima Geração (P7)

- AMD: Athlon;
- Intel: Pentium 4;

Geração P7 – P4

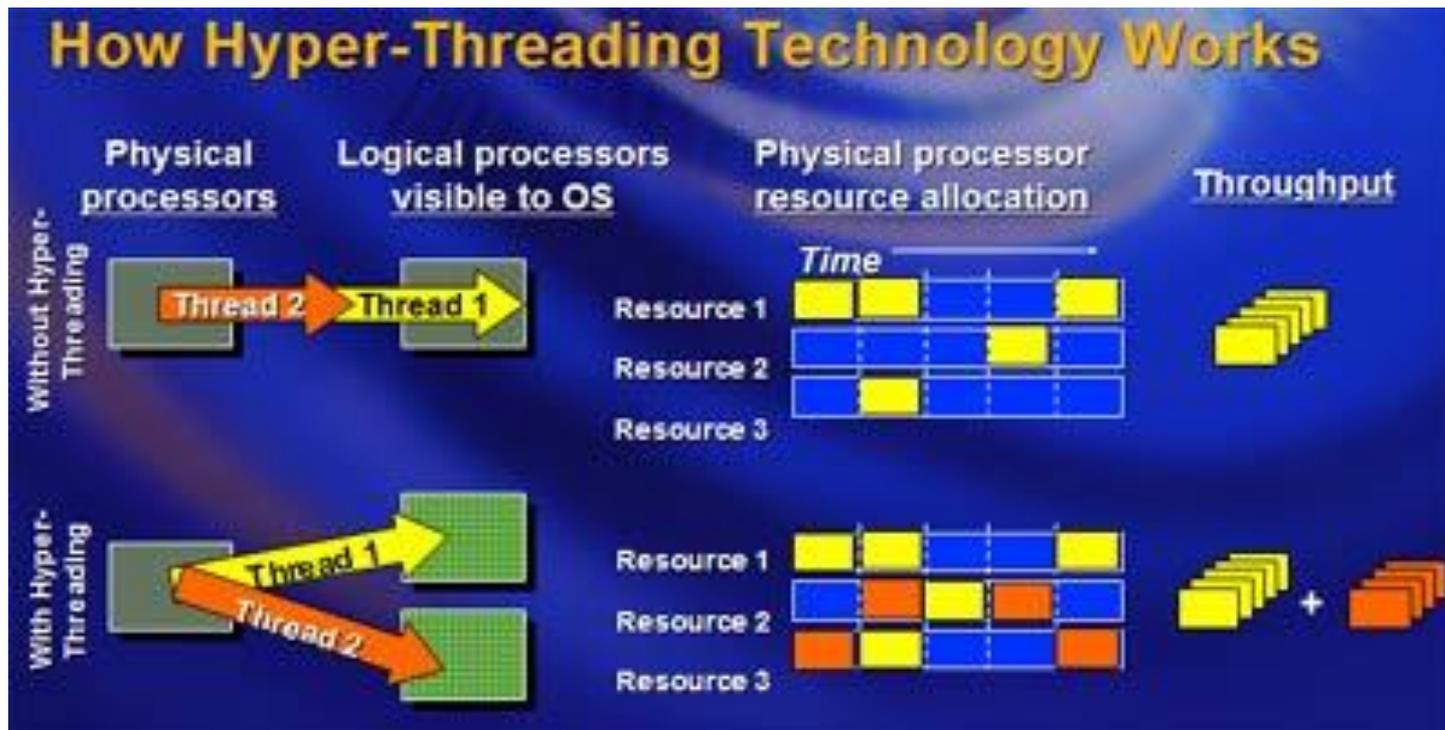
- Pentium 4 : novembro de 2000,
- Foi produzido com três versões de núcleo:
 - Willamette, Northwood e Prescott.
- Arquitetura chamada de Netburst.
- Principais mudanças:
 - barramento de dados que fizesse quatro transferências por ciclo de clock,
 - cache L1 mais rápido
 - uso de um longo “pipeline” para que ele pudesse alcançar frequências mais altas.
 - Problema: dissipação de muito calor, impedindo que esta linha possuísse processadores operando com frequências superiores a 3,8 GHz.

- **Willamette** tinha cache L2 de 256 KB, frequência de 1,3 a 2 GHz e FSB de 400 MHz (com taxa de transferência de quatro dados por ciclo de clock) e tecnologia de fabricação de **180 nano**.
- **Northwood** adotou o processo de fabricação de **130 nano**, sendo menor do que o Willamente. A frequência variando entre 1,6 a 3,4 GHz, FSB de 400, 533 ou 800 MHz.
- **Prescott** teve versões com cache L2 variando entre 512 KB, 1 MB ou 2 MB, FSB de 533 ou 800 MHz e tecnologia de fabricação de **90 nano**.

Geração P8 – P4 HT

Oitava Geração (P8)

- Tecnologia Hyper-Threading (HT);
- Processamento de Programa em Paralelo;
- Emulação de dois núcleos lógicos;



3.1 – Gerações de Processadores

Nona Geração (P9)

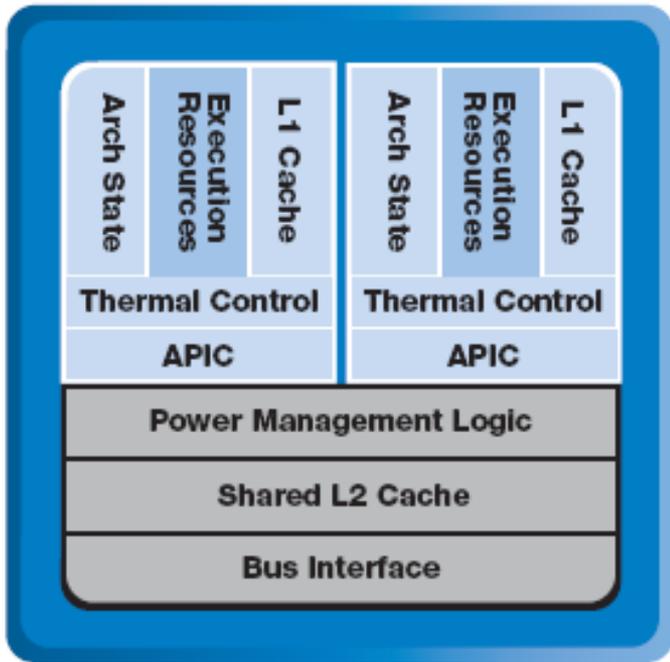
- Processadores Integrados no mesmo núcleo (core);
- EM64T – processamento em 64 bits;
- AMD
 - Athlon X2;
 - Phenom X3, Phenom X4;
 - Opteron Quad-Core
- INTEL
 - Pentium Core Duo,
 - Core 2 Duo;

Geração P9

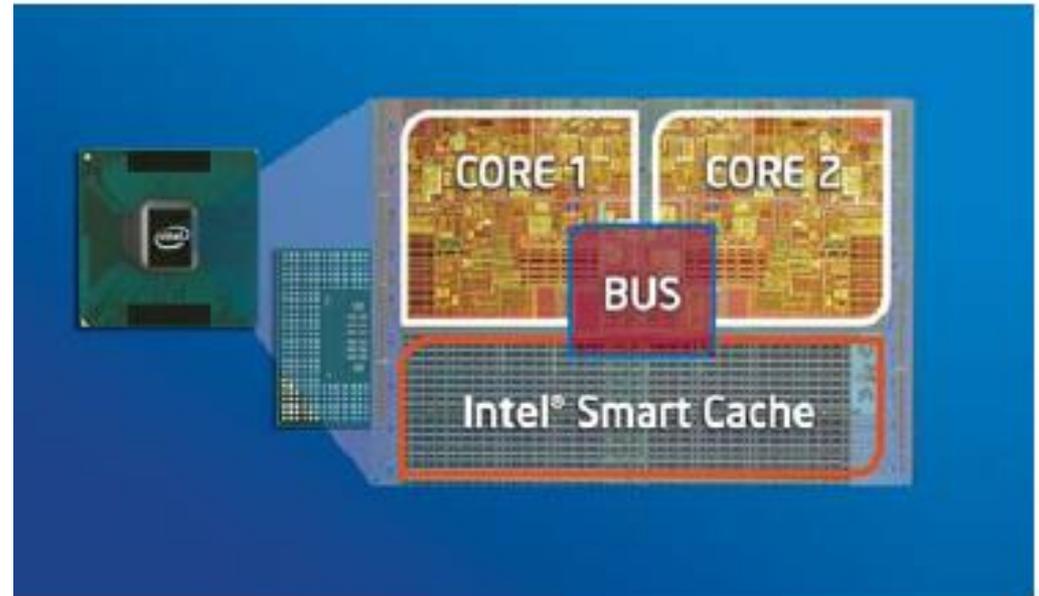
- **A família Core 2**
- 64 KB de cache L1
 - dois blocos, 32 KB para dados + 32 KB para instruções) por núcleo,
- cache de memória L2:
 - partir de 2MB compartilhado
 - tecnologia de virtualização.
- Core 2 são mais rápidos, eficientes e consomem uma menor quantidade de energia do que seus antecessores;
- multitarefa e processamento foram aperfeiçoadas
- Core 2 Duo: 65 e 45 nm.

3.6 – P9

Processadores Intel Core Duo



667 MHz Front-Side Bus



3.13 – P9 - Processador Atuais

- **Desktop**
 - Core Série X (i9)
 - Core i7 (7a. Geração)
 - Core i5
 - Core i3
 - Core m3
 - [Core 2 Extreme Edition](#)
 - [Core 2 Duo](#), [Core 2 Quad](#)
 - Celeron
 - Pentium
- **[Laptop](#)** ›
 - Core i7
 - [Core 2 Duo](#), [Core 2 Quad](#), [Core 2 Solo](#)
 - Core 2 Extreme
 - Celeron
- **[Servidor](#)**
 - [Itanium® 2](#)
 - [Xeon](#) 5500 - 14 nm – 2 a 4 nucleos – até 3,5 GHz
 - [Xeon](#) 7400 – 14 nm – 4 a 6 nuclos – 1,6 a 2,93 GHz

2016 / 2S



Processador Intel® Core™

Intel® Core™ M

Intel® Core™ i7 Extreme Edition

Processador Intel® Core™ i7 da 7ª geração

Processador Intel® Core™ i5 da 7ª geração

Processador Intel® Core™ i3 da 7ª geração

Processador Intel® Core™ vPro™ da 6ª geração

Geração anterior



Intel® Xeon®

Família Intel® Xeon® E7

Família Intel® Xeon® E5

Família Intel® Xeon® E3

Intel® Xeon® Phi™

Intel® Xeon® D



Intel® Atom™



Pentium®



Celeron®



Itanium®



Intel® Quark™

Intel Processadores i3, i5, i7

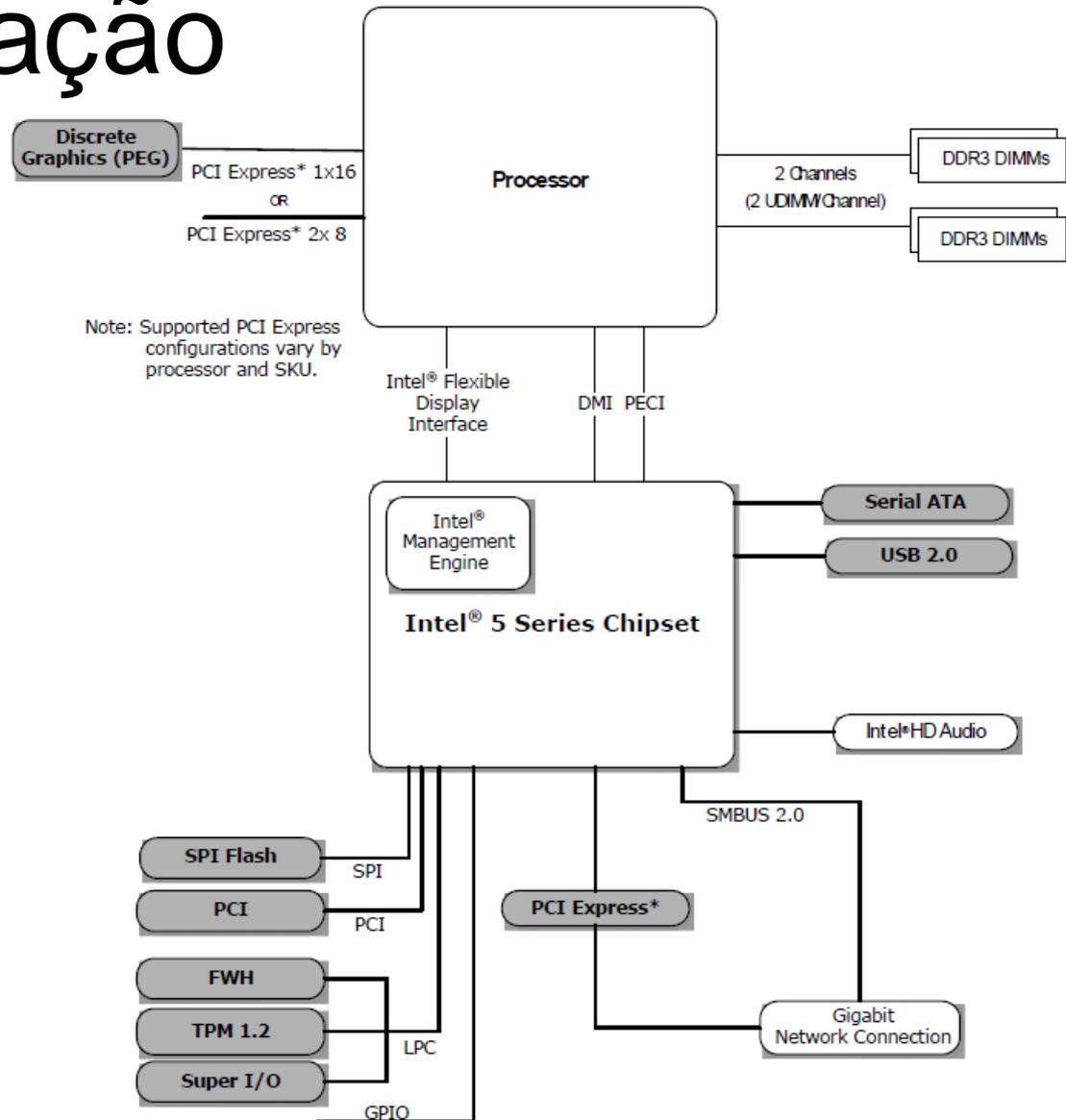
1.1 Processor Feature Details

- Two cores
- A 32-KB instruction and 32-KB data first-level cache (L1) for each core
- A 256-KB shared instruction/data second-level cache (L2) for each core
- Up to 4-MB shared instruction/data third-level cache (L3), shared among all cores

1.1.1 Supported Technologies

- Intel® Virtualization Technology for Directed I/O (Intel® VT-d)
- Intel® Virtualization Technology (Intel® VT-x)
- Intel® Trusted Execution Technology (Intel® TXT)
- Intel® Streaming SIMD Extensions 4.1 (Intel® SSE4.1)
- Intel® Streaming SIMD Extensions 4.2 (Intel® SSE4.2)
- Intel® Hyper-Threading Technology
- Intel® 64 Architecture
- Execute Disable Bit
- 6 Advanced Encryption Standard New Instructions (AESNI)
- PCLMULQDQ instruction
- Intel® Turbo Boost Technology

Intel 5 Geração





Todos os processadores Intel® Core™ i3 incluem:

- » Tecnologia Intel® Hyper-Threading¹**i**
- » Tecnologia de Virtualização Intel®**v**
- » Cache inteligente Intel®**i**
- » Execute Disable Bit[®]**i**
- » Arquitetura Intel® 64**Φ****i**

Número do processador	Cache inteligente Intel®	Velocidade do clock	Velocidade DDR3	Número de núcleos	Tecnologia de virtualização Intel® v	Intel® 64 Φ	Intel® Trusted Execution Technology	Execute Disable Bit [®]
32 nm								
i3-540 i	4 MB	3,06 GHz	1333/1066 MHz	2	✓	✓		✓
i3-530 i	4 MB	2,93 GHz	1333/1066 MHz	2	✓	✓		✓

- **Turbo Boost:**

- aumenta a frequência do núcleo para melhorar o desempenho do processador
- Avalia quatro parâmetros: número de núcleos ativos, consumos estimados de corrente e energia e temperatura do processador.
- Qualquer um destes parâmetros pode fazer com que o turbo entre em ação.

- **Turbo Boost:**

- Se o processador detecta que está abaixo de sua capacidade, temperatura ou limites, o Turbo Boost aumenta a frequência do clock para melhorar o desempenho dos núcleos ativos.
- A frequência do processador aumentará 133 MHz em intervalos curtos e regulares, caindo na mesma medida quando ultrapassar a capacidade máxima de processamento.

- **Hyper-Threading** (hiperprocessamento)
 - técnica que o faz simular dois processadores tornando o sistema mais rápido quando se usa vários programas ao mesmo tempo.
 - os processadores da série Intel® Core2™ (Extreme Edition) e Intel® Core™ (i3,i5 e i7) usufruem dessa tecnologia proporcionando até 12 núcleos totais (i7 980x).
 - a Hyper-Threading oferece um aumento de desempenho de até 30% dependendo da configuração do sistema.

- **Hyper-Threading** (hiperprocessamento)
 - A simulação do segundo processador é feita utilizando partes não aproveitadas do processador na previsão de desvio do pipeline.
 - Os recursos do processador físico como cache de memória, unidade lógica e aritmética, barramentos, são compartilhados entre os processadores lógicos, parecendo assim um sistema com dois processadores.

Virtualização:

- Característica que permite ter vários sistemas operacionais trabalhando em paralelo, cada um com vários programas em execução.
- Cada sistema operacional roda em um “processador virtual” ou “máquina virtual”.

Enhanced Speedstep:

- Tecnologia da [Intel](#) que gerencia funções do processador para uma maior eficiência em economia de energia e resfriamento
- Faz o mesmo que a tecnologia [Cool'n'Quiet](#) da [AMD](#).
- Quando o computador não está sendo utilizado, ou usando pouco recursos (exemplo: fazendo um [download](#)) o SpeedStep reduz a [voltagem](#) e o [clock](#) do processador, diminuindo o consumo de energia e baixando a temperatura dos componentes.
- Gasta menos energia e aumenta o tempo de vida útil do processador e das demais peças, que também serão menos exigidas (regulador de voltagem, fonte de alimentação, cooler, etc.)

Execute disable bit:

- Tem o objetivo de aumentar a segurança dos PCs e impede que alguns programas --como vírus-- sejam executados automaticamente no computador.
- Permite ao processador classificar áreas da memória onde códigos de aplicativos podem ou não ser executados.
- Quando um vírus tenta inserir códigos no buffer, o processador desabilita o código de execução, prevenindo a execução, dano e propagação do vírus.

Processador Intel® Core™ i5

[Visão geral](#)[Especificações](#)[Documentos técnicos](#)[Suporte](#)[Ferramentas e software](#)

Todos os processadores Intel® Core™ i5 incluem:

- » Tecnologia Intel® Turbo Boost
- » Tecnologia de virtualização Intel®
- » Tecnologia Enhanced Intel SpeedStep®
- » Execute Disable Bit®
- » Arquitetura Intel® 64

Número do processador ^Δ	Cache inteligente Intel®	Velocidade do clock	Barra-mento frontal	Número de núcleos	Tecnologia de virtualização Intel®	Intel® 64	Intel® Trusted Execution Technology	Execute Disable Bit®
32 nm								
i5-680	4 MB	3,60 GHz	2,5 GT/s DMI	2	✓	✓	✓	✓
i5-670	4 MB	3,46 GHz	2,5 GT/s DMI	2	✓	✓	✓	✓
i5-661	4 MB	3,33 GHz	2,5 GT/s DMI	2	✓	✓		✓
i5-660	4 MB	3,33 GHz	2,5 GT/s DMI	2	✓	✓	✓	✓
i5-650	4 MB	3,2 GHz	2,5 GT/s DMI	2	✓	✓	✓	✓
45 nm								
i5-750S	8 MB	2,4 GHz	2,5 GT/s DMI	4	✓	✓		✓
i5-750	8 MB	2,66 GHz	2,5 GT/s DMI	4	✓	✓		✓



Todos os processadores Intel® Core™ i7 incluem:

- » Tecnologia Intel® Turbo Boost
- » Tecnologia de virtualização Intel®
- » Tecnologia Enhanced Intel SpeedStep®
- » Execute Disable Bit®
- » Arquitetura Intel® 64

Todos os processadores Intel® Core™ i7 série 900 oferecem:

- Soquete tipo LGA1366

Todos os processadores Intel® Core™ i7 série 800 oferecem:

- Soquete tipo LGA1156

Número do processador ^Δ	Cache	Velocidade do clock	Barramento frontal	Número de núcleos	Tecnologia de virtualização Intel®	Intel® 64	Intel® Trusted Execution Technology	Execute Disable Bit®
45 nm								
i7-960	8 MB SmartCache	3,2 GHz	4,8 GT/s QPI	4	✓	✓		✓
i7-950	8 MB SmartCache	3,06 GHz	4,8 GT/s QPI	4	✓	✓		✓
i7-940	8 MB SmartCache	2,93 GHz	4,8 GT/s QPI	4	✓	✓		✓
i7-930	8 MB SmartCache	2,8 GHz	4,8 GT/s QPI	4	✓	✓		✓
i7-920	8 MB SmartCache	2,66 GHz	4,8 GT/s QPI	4	✓	✓		✓
i7-870	8 MB SmartCache	2,93 GHz	2,5 GT/s DMI	4	✓	✓	✓	✓
i7-860S	8 MB SmartCache	2,53 GHz	2,5 GT/s DMI	4	✓	✓	✓	✓
i7-860	8 MB SmartCache	2,8 GHz	2,5 GT/s DMI	4	✓	✓	✓	✓

Intel® Core™ i7-5960X Processor Extreme Edition (20M Cache, up to 3.50 GHz)

Especificações



Essenciais

Desempenho

Especificações de
memória

Especificações gráficas

Opções de expansão

Especificações de
pacote

Tecnologias avançadas

Intel® Data Protection
Technology

Tecnologia de Proteção
de Plataforma Intel®

Produtos compatíveis



Pedidos / sSpecs / Escalonamentos



Especificações

Essenciais

Status	Launched
Data de introdução	Q3'14
Número do processador	i7-5960X
Cache inteligente Intel®	20 MB
Velocidade Intel® QPI	0 GT/s
Nº de links de QPI	0
Conjunto de instruções	64-bit
Extensões do conjunto de instruções	SSE4.2, AVX 2.0, AES
Opções integradas disponíveis	 No
Litografia	22 nm
Escalabilidade	1S Only
Preço recomendado para o cliente	BOX : \$1059.00 TRAY: \$999.00
Livre de conflitos	Yes
Ficha técnica	Link

Desempenho

Número de núcleos	8
Nº de threads	16
Frequência baseada em processador	3 GHz
Frequência turbo max	3.5 GHz



Intel® Core™ i7-7Y75 Processor (4M Cache, up to 3.60 GHz)

Especificações

Essenciais

Desempenho

Informações
complementares

Especificações de
memória

Especificações gráficas

Opções de expansão

Especificações de
pacote

Tecnologias avançadas

Intel® Data Protection
Technology

Tecnologia de Proteção
de Plataforma Intel®

Pedidos / sSpecs /
Escalonamentos

Download de drivers

Especificações

Essenciais

Número do processador	i7-7Y75
Status	Launched
Data de introdução	Q3'16
Litografia	14 nm
Preço recomendado para o cliente	\$393.00

Desempenho

Número de núcleos	2
Nº de threads	4
Frequência baseada em processador	1.30 GHz
Frequência turbo max	3.60 GHz
Cache	4 MB SmartCache
Velocidade do barramento	4 GT/s OPI
TDP	4,5 W
Frequência de TDP Configurável - alto	1.60 GHz
TDP Configurável - alto	7 W
Frequência de TDP Configurável - baixo	600.00 MHz



Intel® Core™ i7-6950X Processor Extreme Edition (25M Cache, up to 3.50 GHz)

Especificações ^

Essenciais

Desempenho

Informações
complementares

Especificações de
memória

Especificações gráficas

Opções de expansão

Especificações de
pacote

Tecnologias avançadas

Intel® Data Protection
Technology

Tecnologia de Proteção
de Plataforma Intel®

Produtos compatíveis ∨

Parâmetros ∨

Pedidos / sSpecs / ∨

Especificações

Essenciais

Número do processador	i7-6950X
Status	Launched
Data de introdução	Q2'16
Litografia	14 nm
Preço recomendado para o cliente	\$1723.00 - \$1743.00

Desempenho

Número de núcleos	10
Nº de threads	20
Frequência baseada em processador	3.00 GHz
Frequência turbo max	3.50 GHz
Cache	25 MB
Frequência da Tecnologia Intel® Turbo Boost Max 3.0 ‡	4.00 GHz
TDP	140 W



Intel® Xeon® Processor E7-8893 v4 (60M Cache, 3.20 GHz)

Especificações

Essenciais

Desempenho

Informações
complementares

Especificações de
memória

Especificações gráficas

Opções de expansão

Especificações de
pacote

Tecnologias avançadas

Intel® Data Protection
Technology

Tecnologia de Proteção
de Plataforma Intel®

Parâmetros

Pedidos / sSpecs / Escalonamentos

Especificações

Essenciais

Número do processador	E7-8893V4
Status	Launched
Data de introdução	Q2'16
Litografia	14 nm
Preço recomendado para o cliente	\$6841.00

Desempenho

Número de núcleos	4
Nº de threads	8
Frequência baseada em processador	3.20 GHz
Frequência turbo max	3.50 GHz
Cache	60 MB
Velocidade do barramento	9.6 GT/s QPI
Nº de links de QPI	3
TDP	140 W



Intel® Xeon® Processor E7-8870 v3 (45M Cache, 2.10 GHz)

Especificações

Essenciais

Desempenho

Informações
complementares

Especificações de
memória

Especificações gráficas

Opções de expansão

Especificações de
pacote

Tecnologias avançadas

Intel® Data Protection
Technology

Tecnologia de Proteção
de Plataforma Intel®

Parâmetros

Pedidos / sSpecs /
Escalonamentos

Especificações

Essenciais

Número do processador	E7-8870V3
Status	Launched
Data de introdução	Q2'15
Litografia	22 nm
Preço recomendado para o cliente	\$4672.00

Desempenho

Número de núcleos	18
Nº de threads	36
Frequência baseada em processador	2.10 GHz
Frequência turbo max	2.90 GHz
Cache	45 MB Last Level Cache
Velocidade do barramento	9.6 GT/s QPI
Nº de links de QPI	3
TDP	140 W

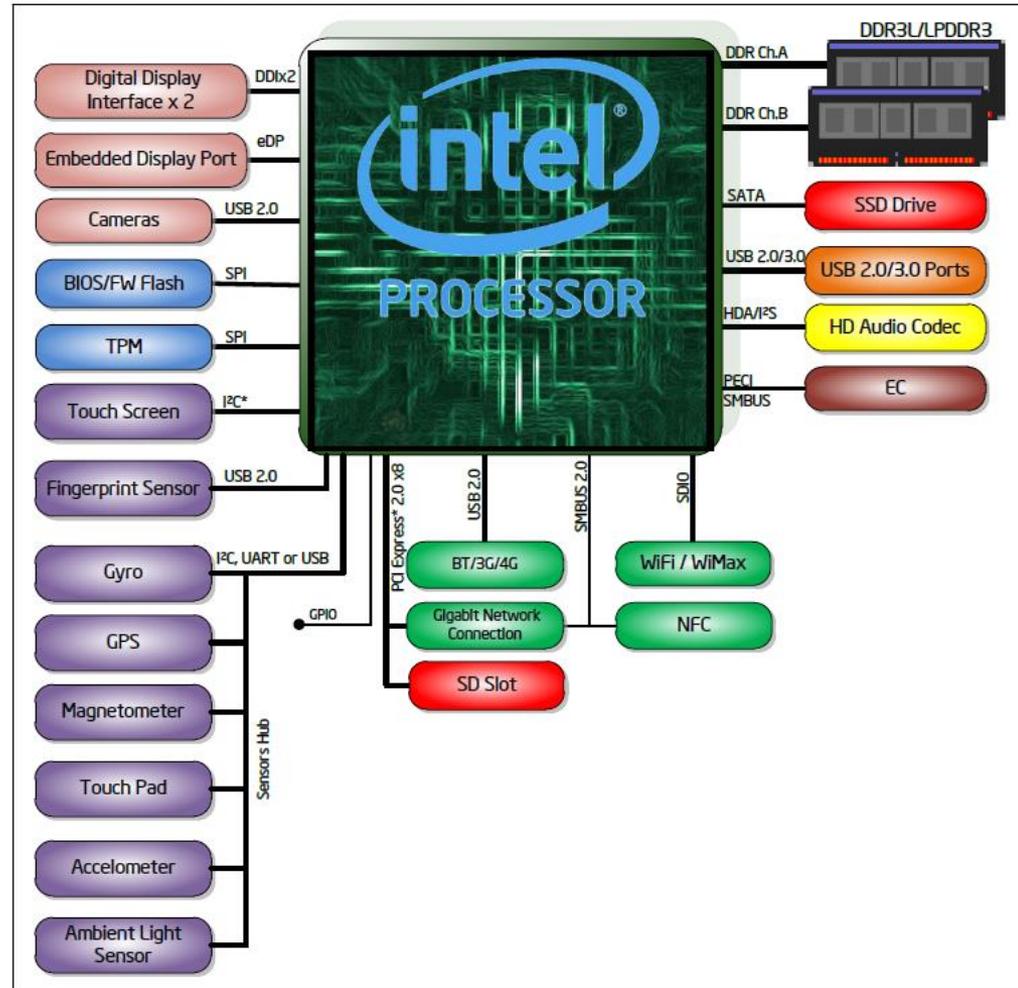
Tecnologia 22 nm

5th Generation Intel® Core™ Processor Family, Intel® Core™ M Processor Family, Mobile Intel® Pentium® Processor Family, and Mobile Intel® Celeron® Processor Family

Datasheet – Volume 1 of 2

January 2015

Figure 1. Processor Platform Block Diagram



Especificações técnicas

Core i7

Essenciais

Segmento vertical	Desktop	Número do processador	i7-7740X
Status	Announced	Data de introdução	Q2'17
Litografia	14 nm		

Desempenho

Número de núcleos	4	Nº de threads	8
Frequência baseada em processador	4.30 GHz	Frequência turbo max	4.50 GHz
Cache	8 MB	Velocidade do barramento	8 GT/s DMI3

Nº de links de QPI	0	TDP	112 W
--------------------	---	-----	-------

Informações complementares

Opções integradas disponíveis	No	Livre de conflitos	Yes
-------------------------------	----	--------------------	-----

Especificações de memória

Tamanho máximo de memória (de acordo com o tipo de memória)	64 GB	Tipos de memória	DDR4-2666
Nº máximo de canais de memória	2	Compatibilidade com memória ECC [†]	No

Nº de links de QPI	0	TDP	112 W
Informações complementares			
Opções integradas disponíveis	No	Livre de conflitos	Yes
Especificações de memória			
Tamanho máximo de memória (de acordo com o tipo de memória)	64 GB	Tipos de memória	DDR4-2666
Nº máximo de canais de memória	2	Compatibilidade com memória ECC †	No

Processadores Atuais AMD

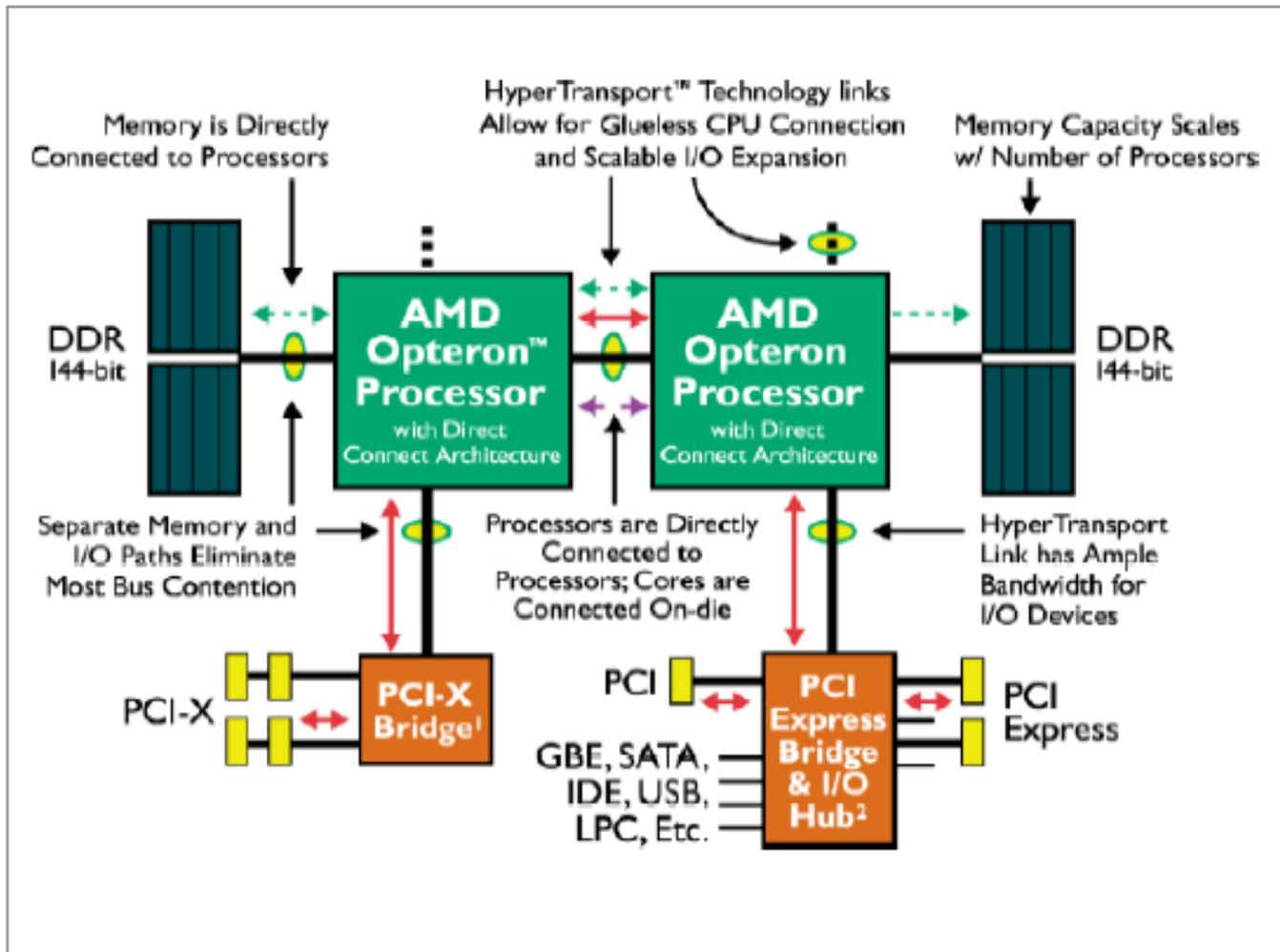
[AMD Opteron Quad Core](#), [Opteron Six-Core](#);

[AMD Phenom II X4](#), [X6](#)

[AMD Athlon™ 64 X2](#), [AMD Athlon™ 64](#)

[AMD Turion™ 64](#)

[AMD Sempron™](#)



Arquitetura del procesador AMD Athlon™ 64 FX de núcleo duplo (Soquete AM2)

Controlador de memória DDR2 integrado

- Alta performance, alta largura de banda
- Desenvolvido para reduzir a latência da DRAM
- Aumenta o desempenho especialmente em aplicativos que fazem uso intensivo de memória
- PC2-6400 (DDR2-800), PC2-5300, (DDR2-667), PC2-4200 (DDR2-533) ou PC2-3200 (DDR2-400)
 - DIMMs sem buffer
 - Interface de 128 bits
 - Largura de banda da memória de até 12,8 GB/s

Núcleo de tecnologia AMD64

- Avançada performance para computação simultânea de 32 e 64 bits
- Registradores internos de 64 bits adicionais para mais performance computacional
- Capacidade de endereçamento além dos 4 GB para novos recursos
- Proteção Avançada contra Vírus*



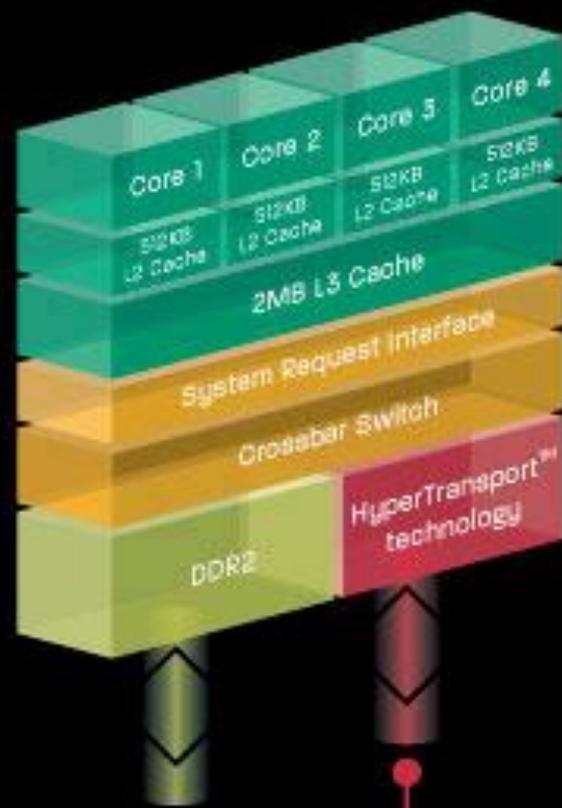
Cache

- Grande cache incorporado à pastilha
 - 64 KB de cache L1 para instruções por núcleo
 - 64 KB de cache L1 para dados por núcleo
 - 1024 KB de cache L2 por núcleo
 - Total de 1152 KB de cache por núcleo
 - Total de 2304 KB de cache por processador
 - Desenvolvido para melhorar o desempenho para muitos aplicativos multithreaded

Barramento HyperTransport™

- Barramento de sistema que utiliza a tecnologia HyperTransport para comunicação de I/O em alta velocidade
 - Até 8 GB/s de largura de banda disponível do sistema

Processador AMD Phenom™ com quatro núcleos



Até 17,1 GB/s @ DDR-1066

As conexões da tecnologia Hypertransport oferecem largura de banda máxima de até 16 GB/s.



PRODUTOS

PLACAS GRÁFICAS PARA DESKTOP

Placas gráficas AMD Radeon™ Série R9
Placas gráficas AMD Radeon™ Série R7
Placas gráficas AMD Radeon™ Série R5
Placas gráficas AMD Radeon™ HD Série 7000

PLACAS GRÁFICAS PARA LAPTOP

PLACAS GRÁFICAS PARA ESTAÇÕES DE TRABALHO

Placas gráficas AMD FirePro™ para estações de trabalho
Placas gráficas para estações de trabalho com vários monitores
Placas gráficas para estações de trabalho em laptops
Placas gráficas para estações de trabalho de servidor

PROCESSADORES PARA DESKTOP

Processadores AMD FX
APUs AMD Série A
APUs AMD Athlon
APUs AMD Sempron

PROCESSADORES PARA NOTEBOOK

Processadores para notebook
2-em-1s e Tablets

PROCESSADORES PARA SERVIDOR

Plataformas AMD Opteron™ Série 6000
Plataformas AMD Opteron™ Série 3000
AMD Opteron™ X1150 Processors
AMD Opteron™ X2150 APU
Benchmarks

INTEGRADO

Processadores AMD Série R
Processadores AMD Série G
Processadores AMD Geode™ LX
Placas gráficas AMD separadas incorporadas

CHIPSETS

UNIDADES DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

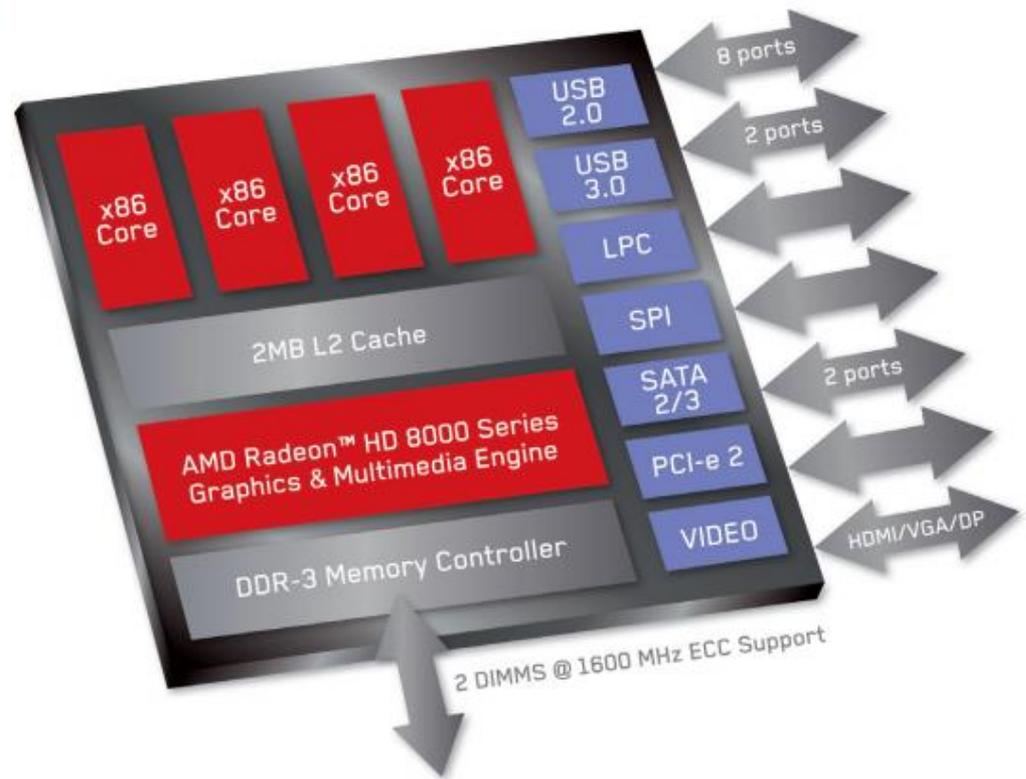
AMD Opteron™ X2150 APU

The AMD Opteron™ X2150 APU is the world's first server-class x86 APU SoC. With fully integrated CPU, GPU, and I/O in a power efficient package, it is optimized to help lower datacenter TCO and fit into dense server platforms powering the next generation of datacenters and workloads.

- Featuring Graphics Core Next (GCN) Architecture
- TDP as low as 11W
- Highly integrated x86 SoC for emerging multimedia-oriented workloads

Target workloads:

- Hosted DT
- Cloud gaming
- Content Distribution Network (CDN)
- Video preprocessing and transcoding



PRODUCT SPECIFICATIONS

Model Number	CPU Core Count	CPU Core Frequency	Northbridge Frequency	AMD Radeon™ Cores	GPU Frequency	Power Band	Max DDR3 Speed	L2 Cache
X2150	4	1.1-1.9 GHz	800 MHz	128	266MHz-600 MHz	11W-22W	1600Mhz	2M

[Visão geral](#)[Recursos](#)[Processador em Caixa AMD](#)[Comparação de número de modelo](#)

PROCESSADORES FX AMD COM AS NOVAS SOLUÇÕES TÉRMICAS AMD

Número de modelo (clique para ver detalhes)	Frequência	Cachê L2 total	Cachê L3	Embalagem	Potência do design térmico	Tecnologia CMOS
FX-8370 Wraith cooler	4.0/4.3 GHz	8MB	8MB	socket AM3+	125W	32nm SOI
FX 8350 Wraith cooler	4.0/4.1 GHz	8MB	8MB	socket AM3+	125W	32nm SOI
FX 6350 Wraith cooler	3.9 GHz	8MB	8MB	socket AM3+	125W	32nm SOI

AMD – Processadores para Servidores

Processadores AMD Opteron™ Série 6300						
Número do modelo	Núcleos	Velocidade do núcleo	Frequência máxima da tecnologia AMD Turbo CORE	Cache L3	TDP	Tipo de soquete
6386 SE	16	2,8 GHz	3,5 GHz	16 MB	140 W	G34
6380	16	2,5 GHz	3,4 GHz	16 MB	115 W	G34
6378	16	2,4 GHz	3,3 GHz	16 MB	115 W	G34
6376	16	2,3 GHz	3,2 GHz	16 MB	115 W	G34
6370P	16	2.0GHz	2.5GHz	16MB	99W	G34