



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

# ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

TECNOLOGIAS EM REDES DE  
COMPUTADORES

Semestre 2015.2  
Prof. Dsc. Jean Galdino

# PROCESSADOR

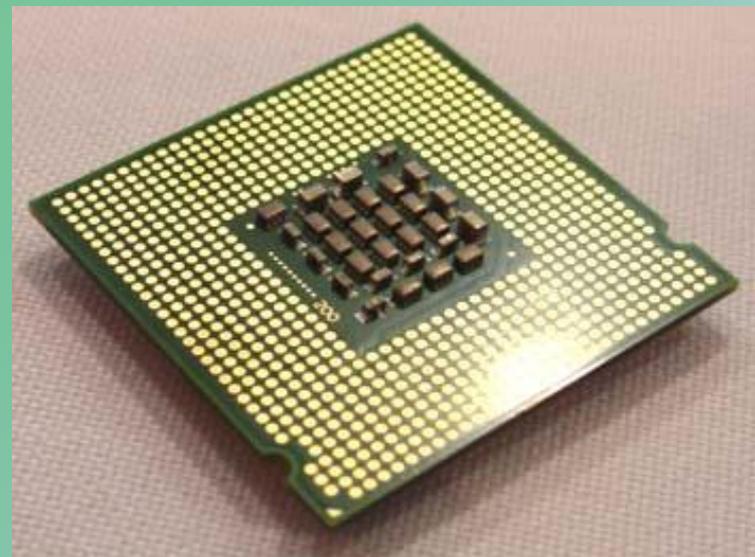
- AULA 05

- O processador é o cérebro do micro;
- Processa a maior parte das informações;
- É um circuito integrado que realiza as funções de cálculo e tomada de decisão de um computador;
- É o componente mais complexo do micro;
- É o componente mais importante do micro;



# PROCESSADOR

- Todos os computadores baseiam-se nele para executar alguma função;
- É o cérebro do computador;
- Aceita dados digitais como entrada, processa-os, e fornece resultados como saída.

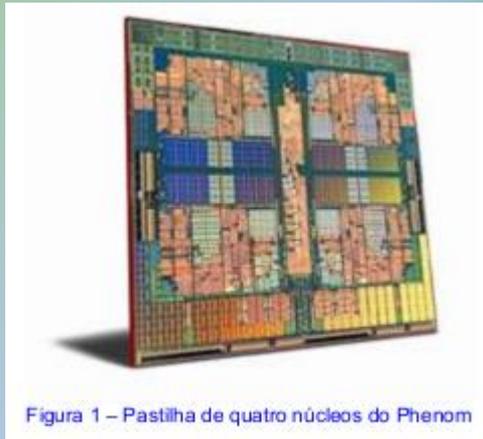


Um processador visto de cima (esquerda) e de baixo (direita).



# PROCESSADOR

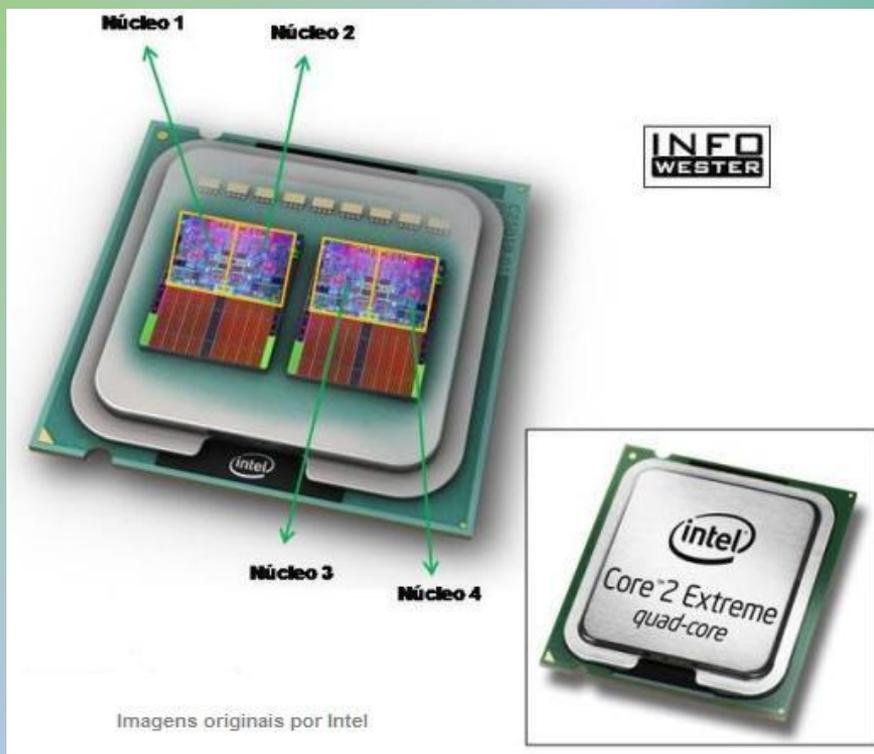
- Processador internamente





# PROCESSADOR

## Novas tecnologias



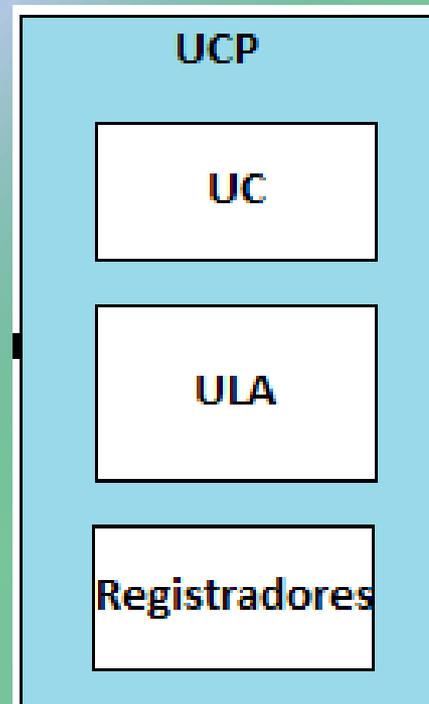
## Processadores com dois ou mais núcleos

# PROCESSADOR

- Processadores:
  - Processador ou microprocessador ou UCP ou ainda CPU:
    - São circuitos integrados programáveis capazes de manipular e processar dados;
    - Um dispositivo de uso geral e programável;
    - Responsável por realizar as funções de cálculo e tomada de decisão de um computador.

# PROCESSADOR

- Estrutura Básica:



# PROCESSADOR

- Processadores:
  - Operam com números e símbolos representados no sistema binário;
  - Subdividido em:
    - ULA (Unidade Lógica e Aritmética): responsável por executar os programas, instruções lógicas, matemáticas, desvio, entre outras.

# PROCESSADOR

- Processadores:
  - Subdividido em:
    - UC (Unidade de Controle): realiza a tarefa de controle das ações a serem realizadas pelo computador;
    - Registradores: pequenas memórias que armazenam instruções ou valores que são utilizados pelo processador.

# VELOCIDADE DO PROCESADOR

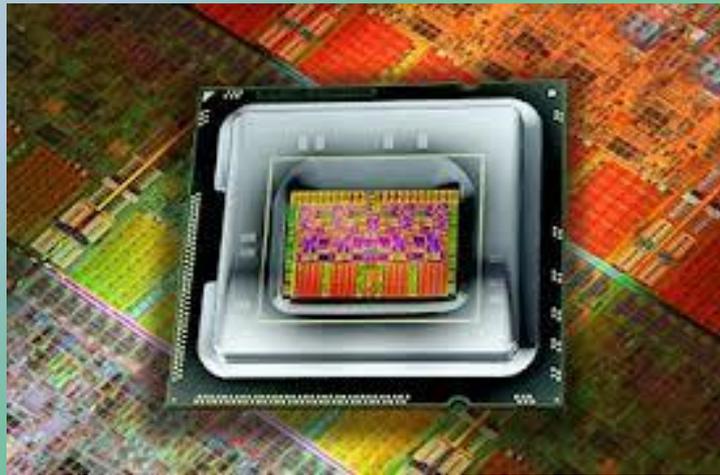
Os principais componentes responsáveis pela “velocidade” de um processador são:

- Clock;
- Largura dos barramentos;
- Memória Cache;
- Arquitetura do processador;
- Tecnologia de coprocessamento;
- Tecnologia de previsão de saltos (Branch Prediction);
- Tecnologia de pipeline;
- Conjunto de instruções.



# Introdução

- Processadores:
  - Microprocessador:



# PROCESSADOR

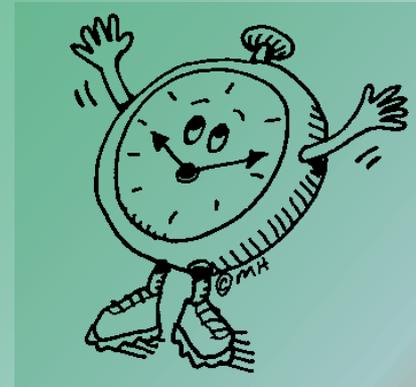
- Processadores:
  - Ciclo de Execução:
    - Buscar: Busca uma instrução na memória e a coloca no processador;
    - Executar: Executa a operação indicada;
    - Interromper: Se uma interrupção ocorrer, antes da conclusão, salva o estado atual do processo e atenda a interrupção.

# PROCESSADOR

- Processadores:
  - Trabalha em altas frequências
    - Clock: indica o número de instruções que podem ser executadas por segundo (ciclo);
    - Medida em Hz, sendo 1 KHz, mil ciclos por segundo, 1 MHz corresponde a 1000 KHz e 1 GHz a 1000 MHz.
      - Ex: Um processador de 800 MHz pode realizar aproximadamente 800 milhões de instruções por segundo.

# RELÓGIO (CLOCK)

- É UM CIRCUITO GERADOR DE PULSOS QUE DITAM O TEMPO E SINCRONIZAM UM PROCESSADOR;
- SUA UNIDADE É CICLOS POR SEGUNDO OU HERTZ;
- NÃO DEFINE EXCLUSIVAMENTE A “VELOCIDADE” DE UM PROCESSADOR;
- O AUMENTO DA FREQUÊNCIA DESSE DISPOSITIVO CARACTERIZA O OVERCLOCKING.



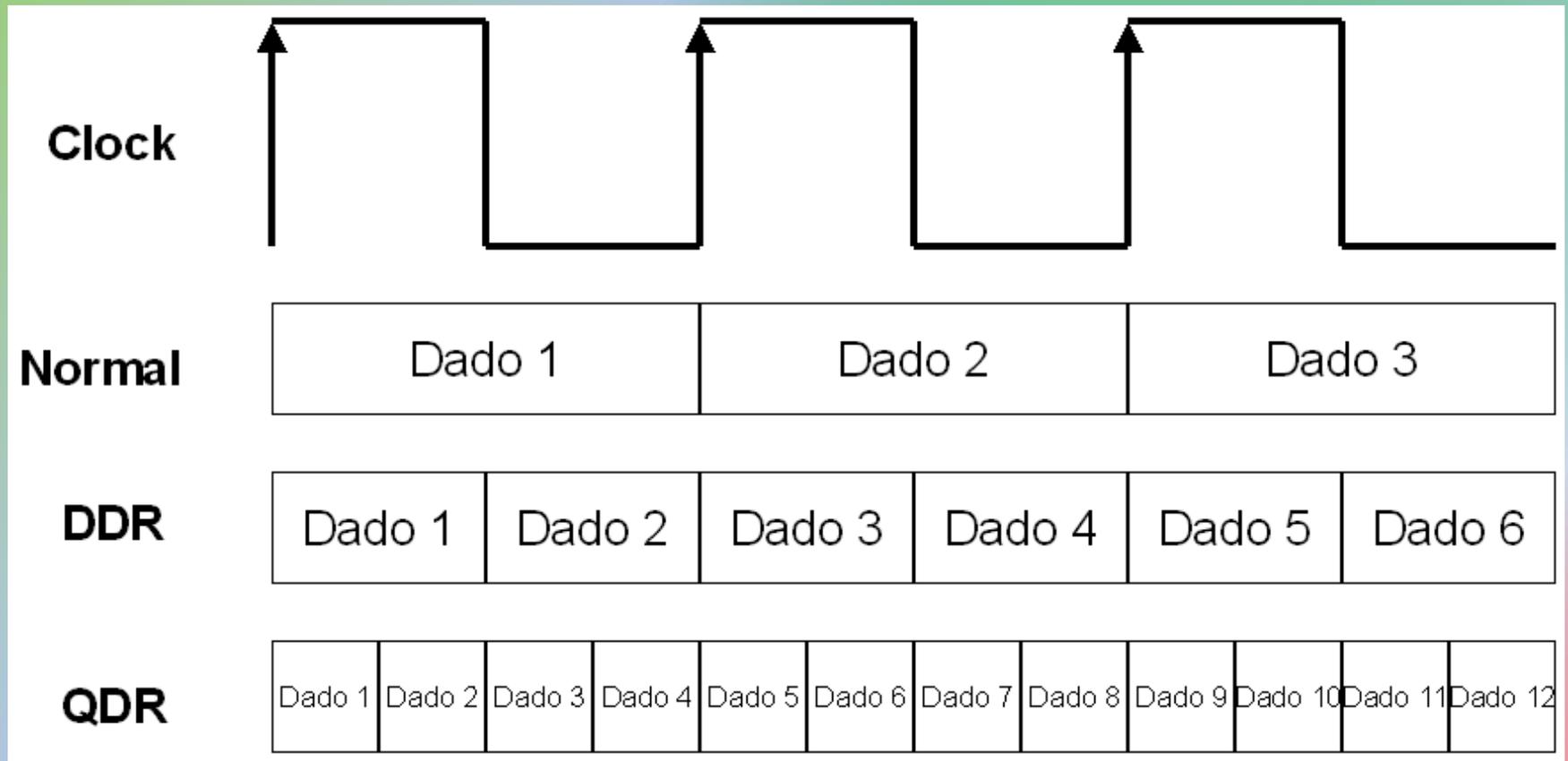


# RELÓGIO (CLOCK)





# RELÓGIO (CLOCK)



Transferindo mais de um dado por ciclo de clock.

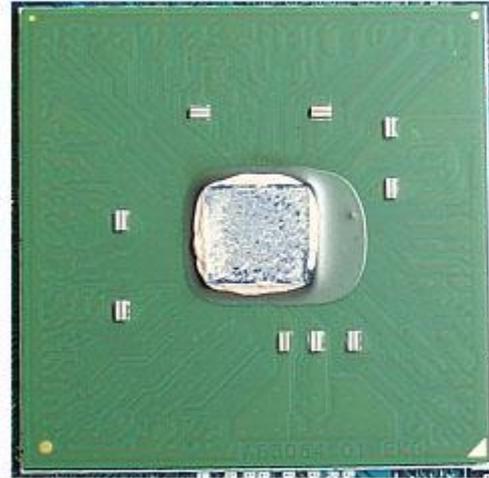


# PROCESSADOR

- Processadores:
  - Trabalha em altas frequências
    - Clock interno: Frequência de operação interna do processador;
    - Clock externo (FSB, do inglês Front Side Bus): Frequência de operação externa, utilizada para comunicação entre o processador e a memória.

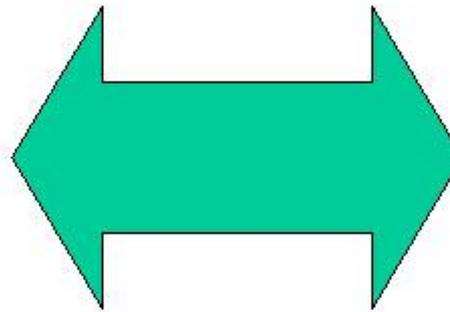
# RELÓGIO (CLOCK)

## Clock Externo e Interno



**Chipset  
(Ponte Norte)**

**200 MHz  
(800 MHz QDR)**



**Barramento Local**

**3,4 GHz  
200 MHz x 17**



**Processador**

Clocks interno e externo em um Pentium 4 de 3,4 GHz.

# PROCESSADOR

- Processadores:
  - Multiplicador de Clock:
    - Permite que o processador trabalhe com o clock interno numa frequência maior do que a do clock externo.
  - Basicamente (não é só isso), o que determina se um processador é mais rápido que outro é a velocidade de execução, ou seja, seu clock.

# PROCESSADOR

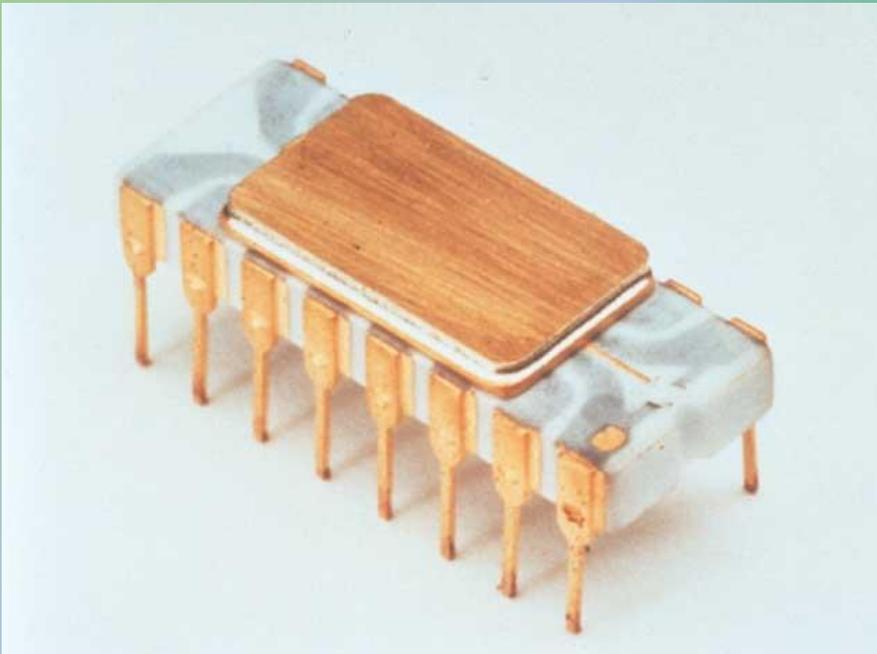
- Processadores:
  - Principais fabricantes:
    - A maioria dos computadores existentes no mercado são equipados com processadores Intel ou AMD;
    - Linhas de processadores:
      - Intel: Core, Pentium, Xeon, Celeron, Atom entre outros;
      - AMD: Turion, Sempron, K6, K7, Duron, Phenom, Athlon entre outros

# Histórico do Processador

- 1971 – Intel desenvolve o 4004
  - Somar números de 4 bits;
  - Multiplicação por repetição de somas;
- 1972 – Desenvolvido o 8008
  - 8 bits
- 8088 –
  - 8 Bits e maior capacidade de endereçamento
  - Mais rápido

# Histórico do Processador

- Idealizado inicialmente por John Von Neumann em 1945;
- Projeto chamado EDVAC, concluído em 1949.

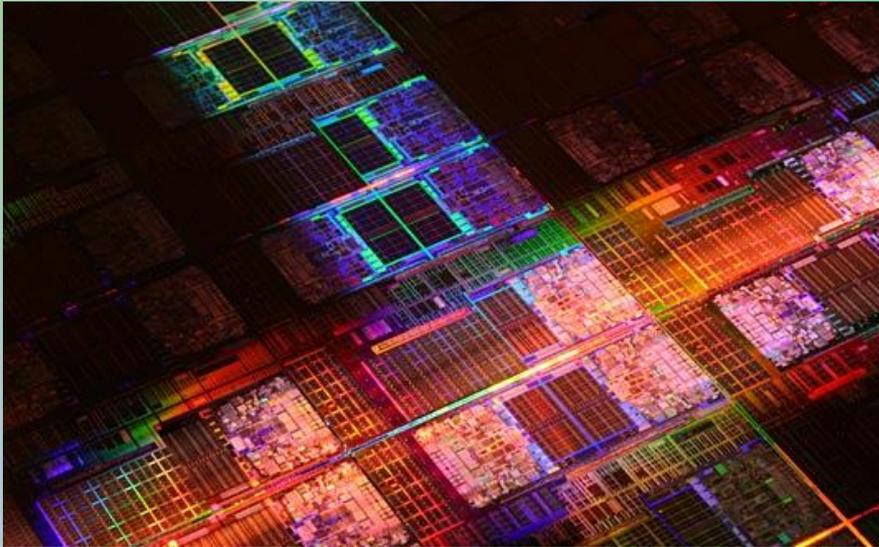


Lançado em 1970 pela Intel, a CPU 4004 foi feita para uma empresa de calculadoras.

# Processador

- Processadores da década de 70 - 8086
  - 16 bits
- Processadores da década de 1980
  - 80286, 80386, 80486
- Processadores da década de 1990
  - Pentium (pro e II) III e 4
- ANOS 2000
  - Pentium III e 4, Core, Core 2 e Core 2 Quad

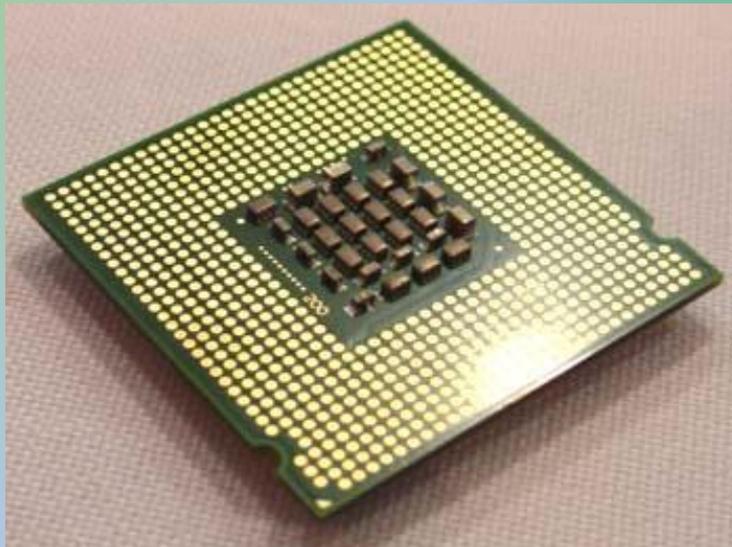
# Histórico do Processador



Uma evolução de frequências de dezenas de kHz a atuais 4GHz em menos de 40 anos.



# Histórico do Processador



A Intel e a AMD se destacaram ao longo dos anos permanecendo quase absolutas no ramo.



# Histórico do Processador

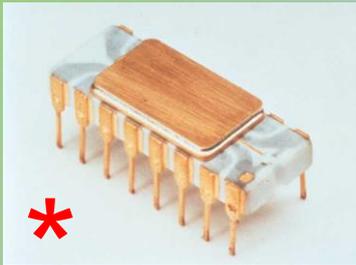
- Do ponto de vista de arquitetura e da organização os computadores, os blocos básicos são praticamente os mesmos do computador IAS de 50 anos atrás, o que avança são as técnicas de espremer ainda mais a última gota de desempenho dos materiais.

# Histórico do Processador

- Processadores:
  - Quadro de Evolução da Intel:

Nome	Data	Transistores	Microns	Velocidade do clock
8080	1974	6.000	6	2 MHz
8088	1979	29.000	3	5 MHz
80286	1982	134.000	1,5	6 MHz
80386	1985	275.000	1,5	16 MHz
80486	1989	1.200.000	1	25 MHz
Pentium	1993	3.100.000	0,8	60 MHz
Pentium II	1997	7.500.000	0,35	233 MHz
Pentium III	1999	9.500.000	0,25	450 MHz
Pentium 4	2000	42.000.000	0,18	1,5 GHz
Pentium 4 "Prescott"	2004	125.000.000	0,09	3,6 GHz
Pentium D	2005	230.000.000	90nm	2,8 GHz 3,2 GHz
Core2	2006	152.000.000	65nm	1,33 2,33 GHz
Core 2 Duo	2007	820.000.000	45nm	3 GHz
Core i7	2008	731.000.000	45nm	2,66 GHz 3,2 GHz

# LINHA DE PROCESSADORES DA INTEL



**4004**



**286 - Cérebro Morto**



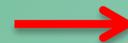
**386**



**486**



**Pentium**



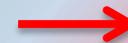
**Pentium PRO**



**Pentium II**



**Celeron**





# LINHA DE PROCESSADORES DA INTEL

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



**Pentium III**

**Pentium IV**



**Pentium D**



**Core 2 Duo**



**\*  
Xeon**

# LINHA DE PROCESSADORES DA AMD

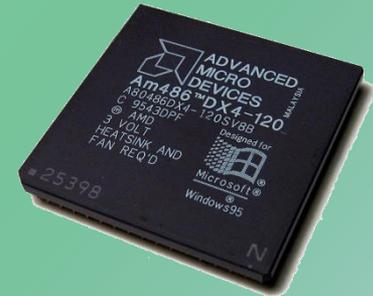
INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



**286A**



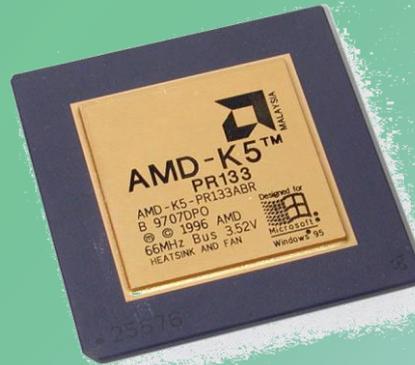
**386**



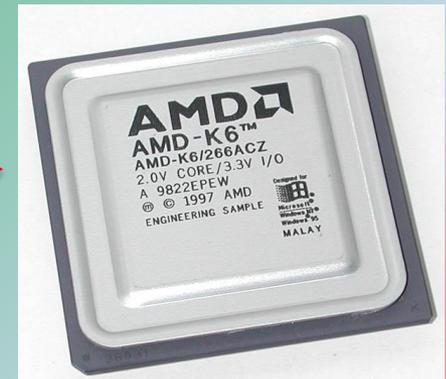
**486**



**586**



**K5**



**K6**



# LINHA DE PROCESSADORES DA AMD

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



**K6-2**



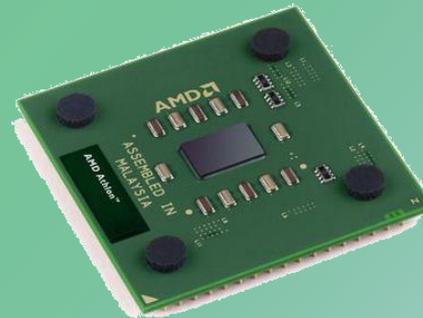
**K6-3**



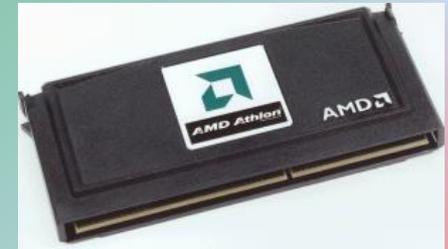
**Duron**



**Sempron**



**K7 / Athlon**



# LINHA DE PROCESSADORES DA AMD

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



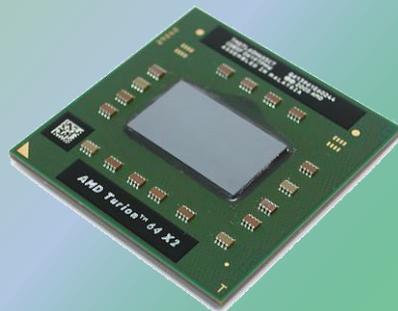
**Athlon 64**



**Athlon 64 X2**



**Turion 64**



**Turion 64 X2**



**\* Opteron**



# Técnicas embutidas nos Novos processadores

- Previsão de desvío
  - Antecipação do código de instrução da memória;
  - Quais os seguintes, se acertar a maior parte do tempo mantém o processador ocupado;
- Análise de fluxo de dados
  - Não segue a ordem natural do programa e sim escalona as instruções de acordo com a dependência de dados umas das outras;
- Execução especulativas
  - usando os dois anteriores executa antecipadamente

# Melhorias na Arquitetura do CHIP

- Aumentar a velocidade de Hardware
  - Porta lógicas menores, mais perto e maior clock;
  - Aumentar a velocidade e o tamanho dos caches;
  - Aumentar a velocidade das instruções (ex. Paralelismo).
- Potência
  - Mais velocidade, mais integração, mais potência.
- Atraso de RC
  - Velocidade limite para os elétrons entre os transístores e limitada pelo RC dos fios que os interligam.
- Latência da memória – Limitam as velocidades do processadores.

# NOVOS PROCESSADORES

- A primeira geração de processadores duais consiste no AMD Athlon 64 X2 e nos processadores Intel Pentium D e Pentium Extreme Edition.
- O Athlon 64 X2 é formado por uma pastilha dupla de silício, contendo dois núcleos de Athlon 64.
- Processadores Pentium D e Pentium Extreme Edition são formados com a montagem de dois processadores Pentium 4 no mesmo encapsulamento.

# NOVOS PROCESSADORES

- A principal diferença entre esses dois modelos da Intel é a tecnologia HT, presente no Pentium Extreme Edition e ausente no Pentium D.
- As novas gerações de processadores Intel e AMD incluem modelos de dois e de quatro núcleos (dual core e quad core).

# NOVOS PROCESSADORES

- Os modelos da Intel para Desktop são:
- Core 2 Duo
- Core 2 Quad
- Core 2 Extreme
- Pentium Dual Core

# NOVOS processadores

- O principal processador desta geração é o Core 2 Duo, e dele derivam os demais modelos. Por exemplo, o Pentium Dual Core e o Celeron Dual Core são versões simplificadas, contando com cache L2 menor, clocks menores e com alguns recursos desativados, como a virtualização. Processadores Core 2 Quad são sempre de quatro núcleos, formados pela montagem de duas pastilhas de Core 2 Duo em um só encapsulamento. Já os processadores Core 2 Extreme podem ser de dois ou quatro núcleos.

# NOVOS PROCESSADORES

- Processadores da Intel e da AMD têm agora 6 núcleos. A AMD usa oficialmente o termo "six-core", mas é comum encontrar entre os usuários, referências como "hexacore" ou "hex-core", todas são aceitas.
- Antes dos novos processadores, o modelo mais avançado da AMD era o Phenom II X4 modelo 965, de 3,4 GHz.

# NOVOS PROCESSADORES

- Os novos modelos de 6 núcleos são oferecidos com as velocidades de 2.8 e 3.2 GHz, e trazem uma novidade, o recurso "Turbo Core", em resposta ao Turbo Boost da Intel.

# Phenom

- Processadores Phenom são baseados na arquitetura K10. A primeira versão do seu núcleo é chamada Barcelona. São quatro núcleos em um único die. Cada núcleo tem 128 kB de cache L1 e 512 kB de cache L2 exclusiva. Uma cache L3 de 2 MB está presente no chip, e é compartilhada entre os quatro núcleos. Ao todo são cerca de 460 milhões de transistores.

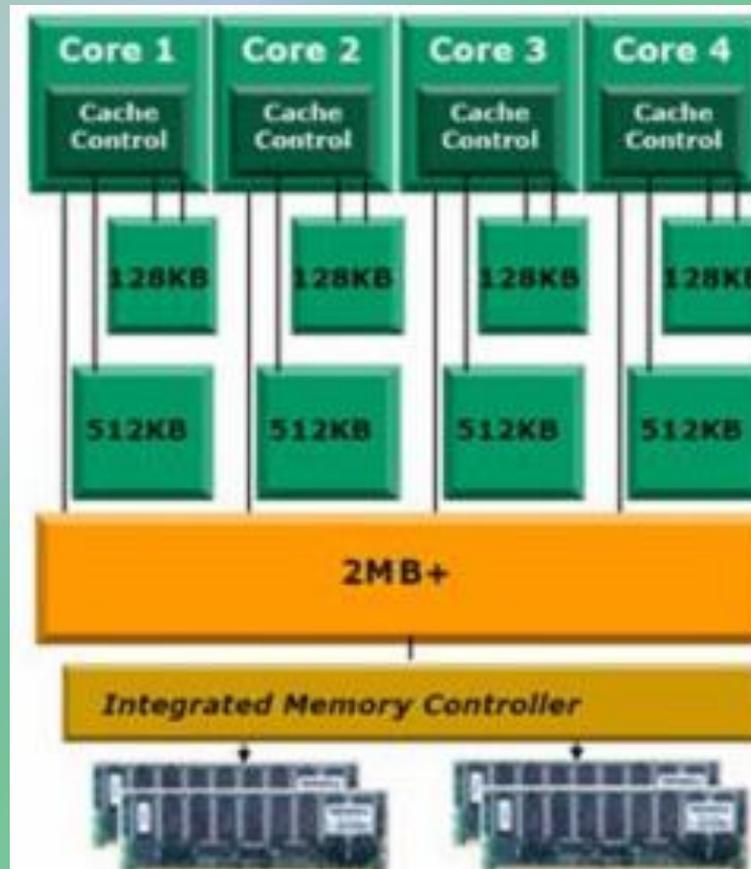


# Phenom

- quatro núcleos operam com frequências e voltagens independentes. Durante um pico com carga máxima
- de trabalho, os núcleos operam com frequência e voltagens máximas, mas nos períodos em que a carga máxima de trabalho não é exigida, os núcleos podem ter suas voltagens e frequências reduzidas de forma independente, resultando em redução no consumo de energia e no aquecimento.



# Cache Phenom



# Cache Phenom

- A figura 2 mostra a estrutura interna do Phenom, destacando os núcleos e as suas caches. Cada núcleo tem à sua disposição caches L1 e L2 (128 kB e 512 kB), além da cache L2 de 2 MB compartilhada. O chip tem dois canais de memória DDR2, suportando DDR2/400, DDR2/533, DDR2/667, DDR2/800 e DDR2/1066



# Phenom II X6 de 3.2 GHz

- modelo HDT90ZFBK6DGR



HyperTransport	4000 MHz
Cache L1	128 kB x6
Cache L2	512 kB x6
Cache L3	6 MB
Soquete	AM3
Processo	45 nm

# Phenom II X6 de 3.2 GHz

- No Phenom II X6 podemos identificar facilmente os seis núcleos, cada um com sua cache L2 de 512 MB e a cache L3 de 6 MB, compartilhada entre os núcleos.



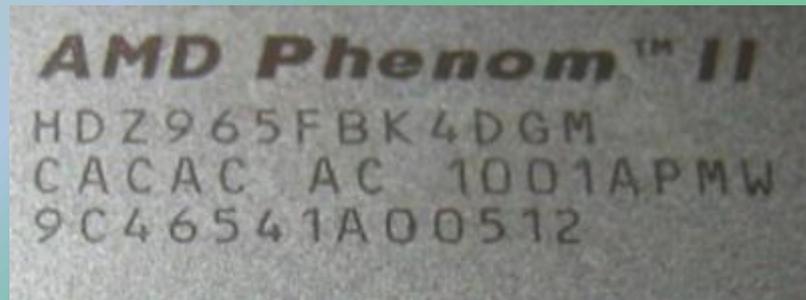
Errado



Correto

# Potência

- O modelo abaixo é um HDZ965FBK4DGM, que dissipa 125 watts.



# A nova arquitetura Ivy Bridge

- A nova arquitetura Ivy Bridge.
- Para se ter uma ideia de quão pequeno são os transistores de 22 nm dos novos processadores, um fio de cabelo humano possui cerca de 60 mil nanômetros de diâmetro. A fabricação é possível com a tecnologia 3D Trí-Gate, anunciada pela fabricante de Santa Clara em maio do ano passado. O novo processo de fabricação possibilita maior desempenho com menor gasto de energia.

# A nova arquitetura Ivy Bridge

Os novos integrantes :

- Core i7 Extreme: Core i7-3920XM
- Core i7 para notebooks: i7-3820QM, i7-3720QM, i7-3612QM, i7-3610QM
- Core i7 para desktops: i7-3770K, i7-3770
- Core i7 para desktops de baixo consumo: i7-3770T, i7-3770S
- Core i5: i5-3570K, i5-3550, i5-3450, i5-3550S, i5-3450S



# A nova arquitetura Ivy Bridge

					
<b>Brand</b>					
<b>Processor Number</b>	Core i7-3770K	Core i7-3770	Core i5-3570K	Core i5-3550	Core i5-3450
<b>Price</b>	\$313	\$278	\$212	\$194	\$174
<b>TDP</b>	77	77	77	77	77
<b>Cores/ Threads</b>	4 / 8	4 / 8	4 / 4	4 / 4	4 / 4
<b>CPU Base Freq (GHz)</b>	3.50	3.40	3.40	3.30	3.10
<b>Max Turbo Freq (GHz)</b>	3.90	3.90	3.80	3.70	3.50
<b>DDR3 (MHz)</b>	1600	1600	1600	1600	1600
<b>L3 Cache</b>	8M	8M	6M	6M	6M

# FX vishera

- Até 8 núcleos e 4,2 GHz
- Modelo mais poderoso custa menos de U.S\$ 200



# FX Víspera

- A AMD lançou hoje uma atualização na linha de processadores FX;
- O modelo mais potente é o FX-8350, que possui oito núcleos e impressionantes 4,0 GHz de clock nativo, chegando a 4,2 GHz no modo turbo.
- Os chips possuem boa capacidade de overclock e foram pensados especialmente para gamers e entusiastas.
- Concorrente do Core i7 não eles deverão apenas competir com os intermediários Core i5.

# Conclusão

- Processadores:
  - O número de transístores disponível, têm forte influência sobre a performance de um processador.



# SOQUETE DO PROCESSADOR



Uma placa mãe com o soquete do processador indicado pela seta de cor vermelha.



# SOQUETE DO PROCESSADOR

Uma placa mãe de um notebook com o soquete do processador indicado pela seta de cor roxa.

