

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora**

## **Arquitetura do Xbox 360**

Guilherme Adriano da Silva  
Pedro Henrique Bittencourt Xavier  
Roberto Malatesta Leite

Juiz de Fora  
2025

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora**

## **Arquitetura do Xbox 360**

Trabalho de avaliativo apresentado à professora Márcia Cristina Valle Zanetti na disciplina Organização de Computadores.

Guilherme Adriano da Silva  
Pedro Henrique Bittencourt Xavier  
Roberto Malatesta Leite

Juiz de Fora  
2025

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	4
2. Hardware básico .....	4
3. Processador .....	5
4. Pipeline .....	6
5. Organização da memória .....	6
6. Desempenho .....	7
7. Entrada e saída .....	8
8. Conclusão .....	9
9. Referências .....	10

## **1. Introdução**

O Xbox 360 é um console lançado pela Microsoft em 2005, fazendo parte da sétima geração de videogames. Por ter sido desenvolvido pela Microsoft (criadora do Windows), sua arquitetura se assemelha bastante aos PCs, sendo bastante avançada para a época. Tem como base um sistema de múltiplos processadores, incluindo um processador principal e unidades de processamento gráfico, que trabalham de forma integrada para lidar com as complexas demandas de jogos do período.

Ademais, o console utiliza um sistema de memória unificado, o que torna mais fácil o processo de compartilhamento de dados entre a CPU e a GPU, resultando em gráficos melhores. Com técnicas modernas de pipeline (paralelismo), o Xbox 360 foi capaz de otimizar o processamento de instruções e gerenciar eficientemente suas operações, consolidando seu papel como um dos consoles mais influentes da época.

## **2. Hardware básico**

O Xbox 360 é equipado com uma CPU personalizada desenvolvida pela IBM, conhecida como Xenon, a qual possui três núcleos simétricos operando a 3,2 Ghz, dentro de cada um desses núcleos há duas operações de hardware, seis operações de hardware e uma unidade de vetor VMX-256. Há também 256 registros VMX-128 por thread de hardware e cache L2 de 1 MB.

O console é composto pela placa de vídeo ATI Xenos, que possui memória RAM compartilhada com o console de RAM do sistema, podendo ter até 512 MB RAM GDDR3 (compartilhado w / RAM do sistema) 256 MB GDDR 3RAM (mais 10 MB eDRAM) e 21,6 Gbps de banda (256 Gbps via eDRAM), a velocidade do RAM pode chegar a 700 MHz.

O videogame apresenta também um disco rígido HDD de 250 GB ou 4 GB SSD com velocidade de 5400 rpm e uma unidade de disco com espaço de 7 GB e possui velocidade de leitura 12x (DVD), com suporte de vídeo para as proporções 4:3 e 16:9 na resolução de 720p (alguns jogos a resolução pode chegar a 1080p) e suporte de áudio de 16 bits e 48 KHz, possuindo 320 canais independentes de descompressão, processamento de áudio de 32 bits, saída surround multicanal e mais de 256 canais de áudio.

Além disso, possui conectividade de três portas USB, dois slots de memória e encaixe para quatro controles sem fio. O console apresenta também suporte para mídias digitais, sendo capaz de executar mídia a partir de dispositivos portáteis de música, câmeras digitais e PCs com Windows XP, além de ripar música para o disco rígido.

### 3. Processador

O principal processador do Xbox 360 é o Xenon, desenvolvido pela IBM e baseado na arquitetura PowerPC. Ele possui três núcleos de processamento, cada um operando a 3,2 GHz, com a capacidade de executar múltiplas instruções simultaneamente (multi-threading), permitindo maior desempenho e eficiência durante o processamento de jogos e tarefas do sistema. O Xenon foi projetado para funcionar com a GPU Xenos da ATI, o que forma uma unidade de processamento híbrido (combina CPU e GPU em um único sistema para otimizar o desempenho em tarefas diversas) que divide as responsabilidades entre os cálculos gráficos e computacionais. O processador foi otimizado para jogos de alta performance, tendo maior foco em cálculos de físicas e gráficos complexos.

Por ter um design paralelo, o Xenon tem a capacidade de executar diferentes tarefas de forma eficiente, aproveitando ao máximo a arquitetura multi-core. Além disso, ele foi projetado com cache de nível (L2) para reduzir a latência nas operações, o que é fundamental para garantir a suavidade dos jogos e melhorar o desempenho geral do sistema. Isso dá a possibilidade do console lidar com gráficos e cálculos simultâneos, dando ao jogador uma experiência única e imersiva. Essa combinação de núcleos e cache tem um impacto significativo na performance, pois distribui as tarefas de forma equilibrada e diminui os gargalos no processamento.



Imagem 1: Processador do Xbox 360

## 4. Pipeline

O pipeline gráfico do Xbox 360, coordenado pela GPU Xenos, é projetado para manipular vários estágios de processamento gráfico, como transformações de vértices, sombras, texturização e renderização final. O pipeline é um processo linear de execução que permite que várias operações gráficas sejam realizadas de forma paralela, maximizando a eficiência da GPU. No Xbox 360, a arquitetura da pipeline é otimizada para maximizar a velocidade e reduzir o atraso durante a renderização de cenas complexas, que é fundamental para jogos que demandam gráficos avançados e imagens de alta resolução.

Além disso, o pipeline é dividido em vários estágios, incluindo processamento de vértices, pixel shaders, e rasterização, todos eles projetados para trabalhar de maneira integrada e coordenada. Isso significa que o Xbox 360 pode executar várias operações gráficas ao mesmo tempo, aplicar texturas a objetos em movimento ou calcular iluminação em tempo real. A capacidade de processar dados simultaneamente em vários estágios do pipeline garante um rendering ( processo de gerar imagens realistas ou estilizadas a partir de modelos 3D, considerando aspectos como luz, textura e efeitos visuais) de alta qualidade, permitindo que o console suporte gráficos avançados, como reflexos dinâmicos, iluminação volumétrica e texturas em alta resolução.

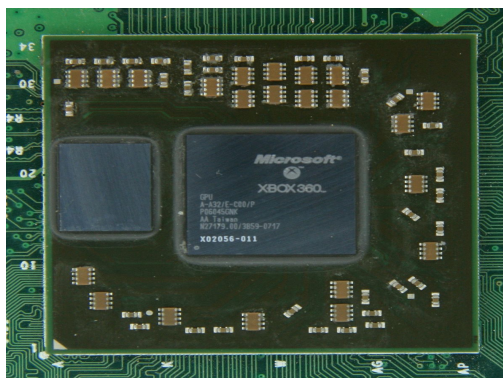


Imagem 2: Xbox 360 GPU

## 5. Organização da memória

A organização de memória do Xbox 360 foi projetada para otimizar o desempenho e facilitar o desenvolvimento de jogos, o console contém uma memória principal GDDR3 RAM unificada, operando a 700 MHz, com capacidade de 512MB.

Entretanto, a arquitetura do Xbox 360 é unificada, ou seja, seus 512 MB de memória são compartilhados entre o processador e a GPU.

A memória de acesso aleatório dinâmica (DRAM) é de 10 MB, os quais são utilizados para operações de renderização de alta velocidade, como anti-aliasing (técnica de suavização de imagens) e Z-buffering (mecanismo para calcular a profundidade de pixels).

Sobre a memória secundária, o Xbox 360 apresenta diferentes modelos de discos rígidos com diferentes capacidades, variando de 20GB até 500GB, sendo esse armazenamento removível e podendo ser expandido via USB com discos rígidos externos ou pen drives. Além disso, alguns modelos do console possuem memória flash interna, como modelos de 256 MB ou 4 GB.

## **6. Desempenho**

O desempenho do Xbox 360 foi moldado por decisões estratégicas de hardware e software que visavam equilibrar custo e eficiência, em termos de benchmarking, o desempenho do Xbox 360 se destacou na época de seu lançamento, pois foi capaz de fornecer uma experiência de jogo semelhante a de PCs de alto desempenho, sua capacidade de processar gráficos complexos e calcular física em tempo real, aliado à arquitetura otimizada de múltiplos núcleos, fez com que o console tivesse um desempenho superior em comparação com outros dispositivos de entretenimento eletrônico da época, seu desempenho de rede também foi aprimorado com o suporte ao Xbox Live, que oferece jogabilidade online sem latência perceptível em muitas situações.

Inicialmente, a Microsoft planejava equipar o Xbox 360 com apenas 256 MB de RAM, entretanto, o console demonstrou a necessidade de mais memória para jogos de próxima geração, assim, sua capacidade foi aumentada para 512 MB.

Um dos problemas mais notórios do Xbox 360 foi a alta taxa de falhas de hardware, frequentemente manifestada pelo "Red Ring of Death", que ocorria quando o console aquece e depois esfria muito rapidamente, fazendo com que três dos quatro LEDs vermelhos do botão de liga/desliga do console ficassem acesos, esse problema levou a Microsoft a estender a garantia do console e implementar modificações no design para melhorar a dissipação de calor e a confiabilidade geral.

## 7. Entrada e saída

As operações de entrada e saída do Xbox 360 são feitas por um pequeno chip chamado Southbridge, que faz a ponte com a maioria dos dispositivos internos e externos, como pode ser observado na imagem abaixo:

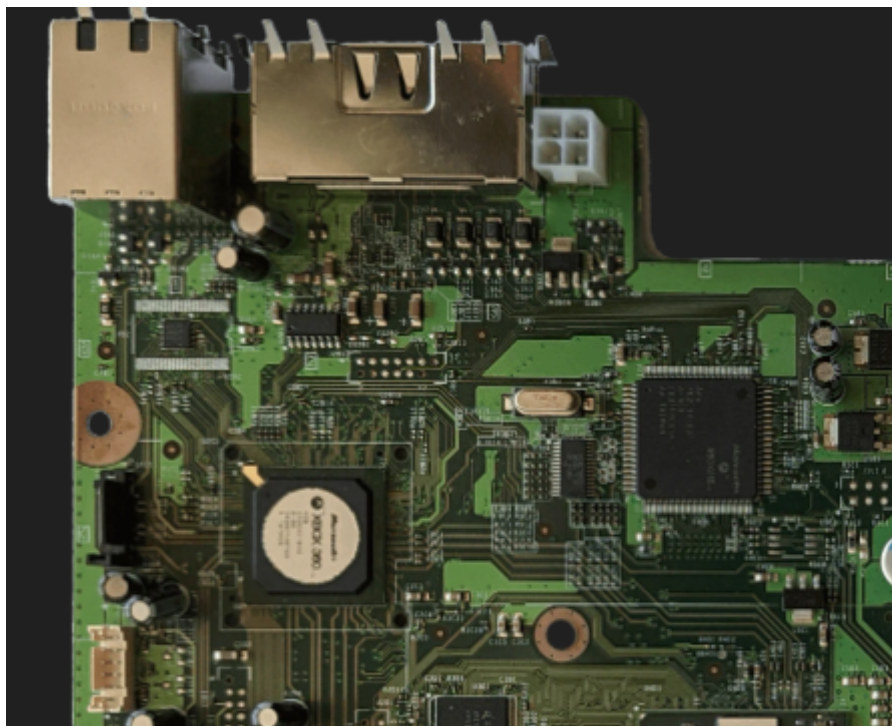


Imagem 3: Chip Southbridge e outros dispositivos de entrada e saída

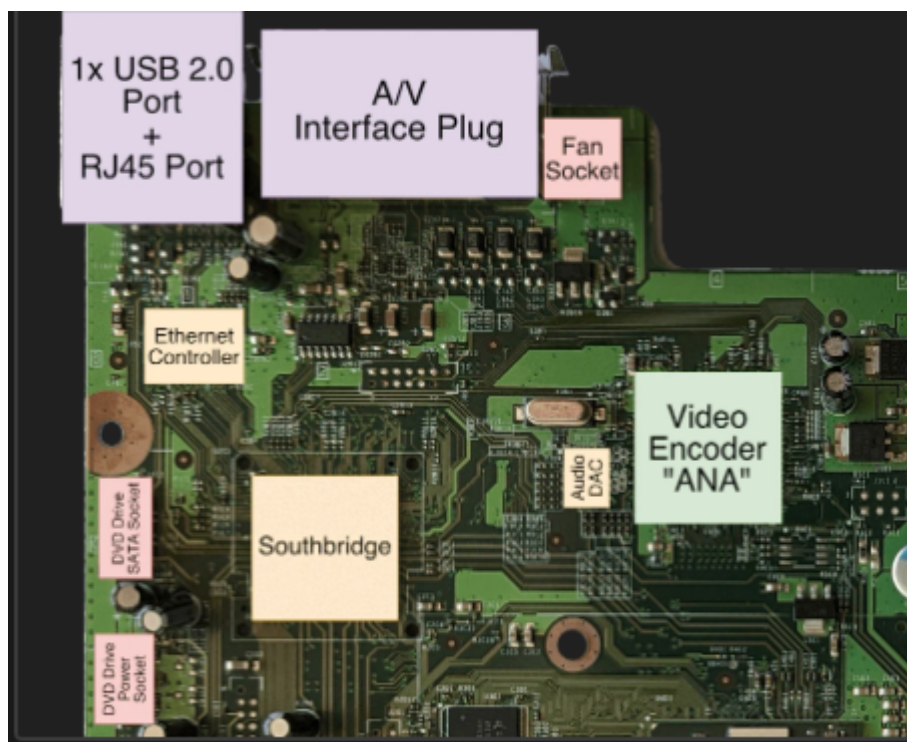


Imagem 4: Chip Southbridge e outros dispositivos de entrada e saída, com legenda



Para atender a demanda de dispositivos, o Southbridge consegue escrever na memória RAM principal. Claro que para fazer isso com sucesso, existe um mecanismo que mantém a coerência de dados e consegue manusear com sucesso o endereçamento de memória e lógicas necessárias entre a CPU e os outros tipos de memória (como a cache).



Imagem 5: Parte traseira do Xbox 360

Grande parte dos dispositivos de entrada e saída do console podem ser encontrados na parte de trás do aparelho (apesar de também existirem conexões na parte frontal). O videogame apresenta três soquetes de USB 2.0, o leitor de mídia (DVD), porta RJ45 para ethernet, sensor infravermelho para controles, entrada de SATA 2 para conectar outro dispositivo de memória secundário opcional além das clássicas entradas para fonte de alimentação e conexão HDMI. Claro que essas são as entradas visíveis ao usuário (externas), internamente o videogame também apresenta certas conexões para alguns componentes como o próprio leitor de mídia que é conectado via entrada SATA também.

## 8. Conclusão

O Xbox 360 representou um marco importante na evolução dos videogames, unindo uma arquitetura robusta e inovadora para sua época, com seu formato que utilizava múltiplos núcleos de processamento, em conjunto com a GPU Xenos e um

sistema de memória unificada, possibilitando a geração de gráficos de alta definição e cálculos complexos em tempo real.

A implementação eficaz do pipeline gráfico e a gestão da memória foram fundamentais para a melhoria do desempenho, resultando em uma experiência de jogo fluida e envolvente, adicionalmente, o console trouxe avanços na conectividade e nos dispositivos de entrada e saída, oferecendo suporte a uma vasta gama de acessórios e interações com outros aparelhos, contudo, problemas como o "Red Ring of Death" destacaram questões sobre a durabilidade do hardware, levando a Microsoft a realizar modificações no design e na confiabilidade do sistema.

Mesmo com esses desafios, o Xbox 360 consolidou sua relevância na sétima geração de consoles, sendo um dos mais populares de sua época e influenciando o desenvolvimento de futuras arquiteturas de hardware para videogames, seu impacto pode ser visto tanto no aprimoramento das tecnologias gráficas quanto na evolução das plataformas de jogos online, como o Xbox Live, que ampliou as possibilidades de interação entre jogadores ao redor do mundo.

## **9. Referências**

TECNODIA. Especificações do hardware do Xbox 360. 2013. Disponível em: <https://tecnodia.com.br/2013/07/especificacoes-do-hardware-do-xbox-360/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

TECMUNDO. Como funciona o Xbox 360?. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/aparelho-de-dvd/2392-como-funciona-o-xbox-360-.htm>. Acesso em: 15 fev. 2025.

COPETTI, Rodrigo. Inside the Xbox 360. Disponível em: <https://www.copetti.org/writings/consoles/xbox-360>. Acesso em: 15 fev. 2025.

TRANS.INFO. How to connect Xbox 360, Xbox 360 E, and Xbox 360 S to a sound system. 2019. Disponível em: <https://trans.info/en/how-to-connect-xbox-360-xbox-360-e-and-xbox-360-s-to-a-sound-system-137143>. Acesso em: 15 fev. 2025.

WIKIPÉDIA. Xenon (processador). Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Xenon\\_%28processador%29](https://pt.wikipedia.org/wiki/Xenon_%28processador%29). Acesso em: 16 fev. 2025.

FANDOM. Como funciona o Xbox 360?. Disponível em: [https://jogoseconsoles.fandom.com/pt-br/wiki/Como\\_funciona\\_o\\_Xbox\\_360](https://jogoseconsoles.fandom.com/pt-br/wiki/Como_funciona_o_Xbox_360). Acesso em: 16 fev. 2025.

WIKIPÉDIA. Xenos (graphics chip). Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Xenos\\_\(graphics\\_chip\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Xenos_(graphics_chip)). Acesso em: 17 fev. 2025.

WIKIPÉDIA. Xbox 360 technical problems. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Xbox\\_360\\_technical\\_problems](https://en.wikipedia.org/wiki/Xbox_360_technical_problems). Acesso em: 17 fev. 2025.

MICROSOFT. Xbox System Architecture. University of Pennsylvania, 2008. Disponível em: <https://acg.cis.upenn.edu/milom/cis501-Fall08/papers/xbox-system.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2025.

MERISTATION. Una auténtica bestia gráfica: recordando cómo Epic Games y Gears of War le costaron 1000 millones de dólares a Microsoft. 2023. Disponível em: <https://as.com/meristation/noticias/una-autentica-bestia-grafica-recordando-como-epic-games-y-gears-of-war-le-costaron-1000-millones-de-dolares-a-microsoft-n/>. Acesso em: 18 fev. 2025.