



Grupo 2 - Capítulo 4.5

# STARTUP

Integrantes:

Carolina Rocio Giacomin

Isabela Pinheiro Campagnollo

Kauã Araújo de Souza

Lucas Cunha Missaglia



# O Ecrã de Signon e Diagnósticos


- Por conta do ecossistema heterogéneo de PCs e diferentes drivers de som na época, a id Software criou a tela de "**signon**" para autodiagnóstico.
- Como a equipe era pequena, essa tela ajudava a identificar a quantidade de RAM e evitava chamadas de suporte técnico.
- Na inicialização, não havia sistema de arquivos carregado. Por isso, a paleta e a imagem do **signon** já estavam compiladas dentro do executável para serem alocadas na memória.



Tela de Signon

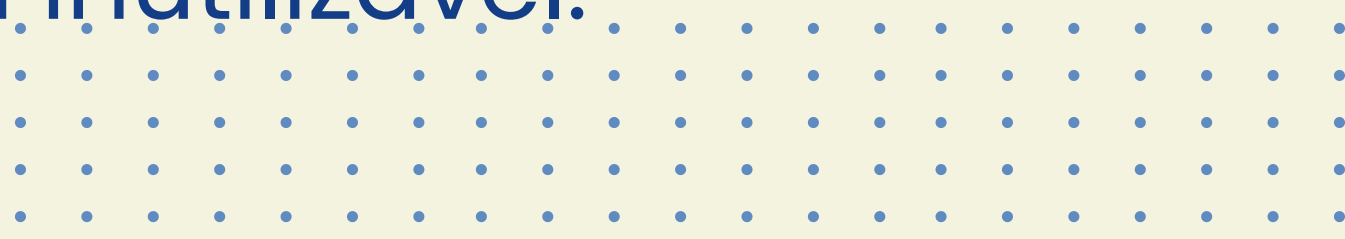


# O Gargalo dos 640KB de Memória Convencional

- Os programas DOS estavam confinados ao limite de 640 KiB da arquitetura convencional.
  - Cada driver carregado pelo utilizador reduzia o espaço disponível.
  - O indicador principal ("MAIN" na tela) demonstra que eram necessários pelo menos 320 KiB para que o motor gráfico funcionasse sem gerar o erro Out of memory.
- 



# A Limitação do Modo 13h e o Chain-4

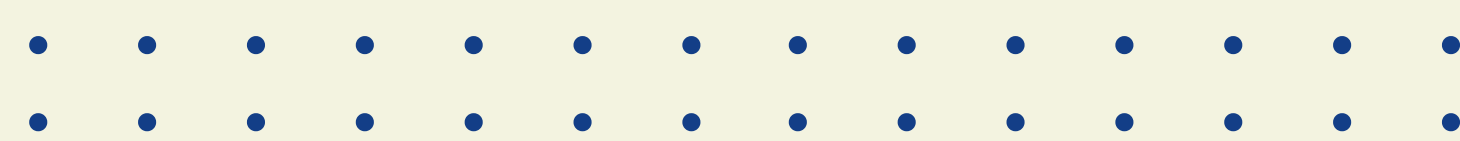
- O modo de exibição mais atraente era o 13h, que oferecia 320x200 pixels com 256 cores.
  - O chipset Chain-4 era responsável por rotear operações e mapear a RAM para os quatro bancos da VRAM.
  - Esse mapeamento eliminava a preocupação com os bancos, mas o roteamento de bits consumia a capacidade e tornava 75% da VRAM inutilizável.
- 

# A Solução da id Software: Modo-Y

- Michael Abrash popularizou a técnica de desativar o Chain-4, que ficou conhecida como Mode-X (320x240).
- A id Software modificou o processo para manter a resolução original de 320x200, técnica batizada de Mode-Y.
- O Modo-Y permitiu acessar a totalidade da VRAM e dividir os 256 KiB em quatro partes (3 frames de 64.000 bytes e 70.144 bytes para recursos).

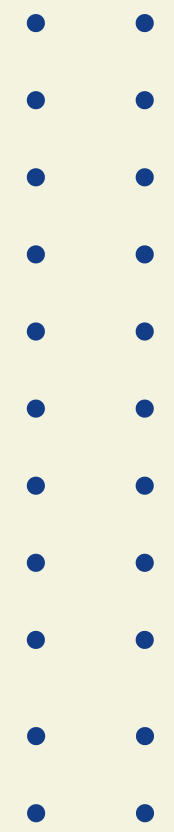
# Otimização de Desempenho e o Desenho Vertical

- Sem o Chain-4, as trocas de banco passaram a ser feitas via software através de instruções outp, que são lentas e limitavam a velocidade a poucos frames por segundo.
- Para solucionar isso, o motor passou a desenhar os elementos primeiro na vertical em vez de na horizontal.
- Essa técnica reduzia o número de chamadas de outp para apenas 640 por frame, dobrando o desempenho.

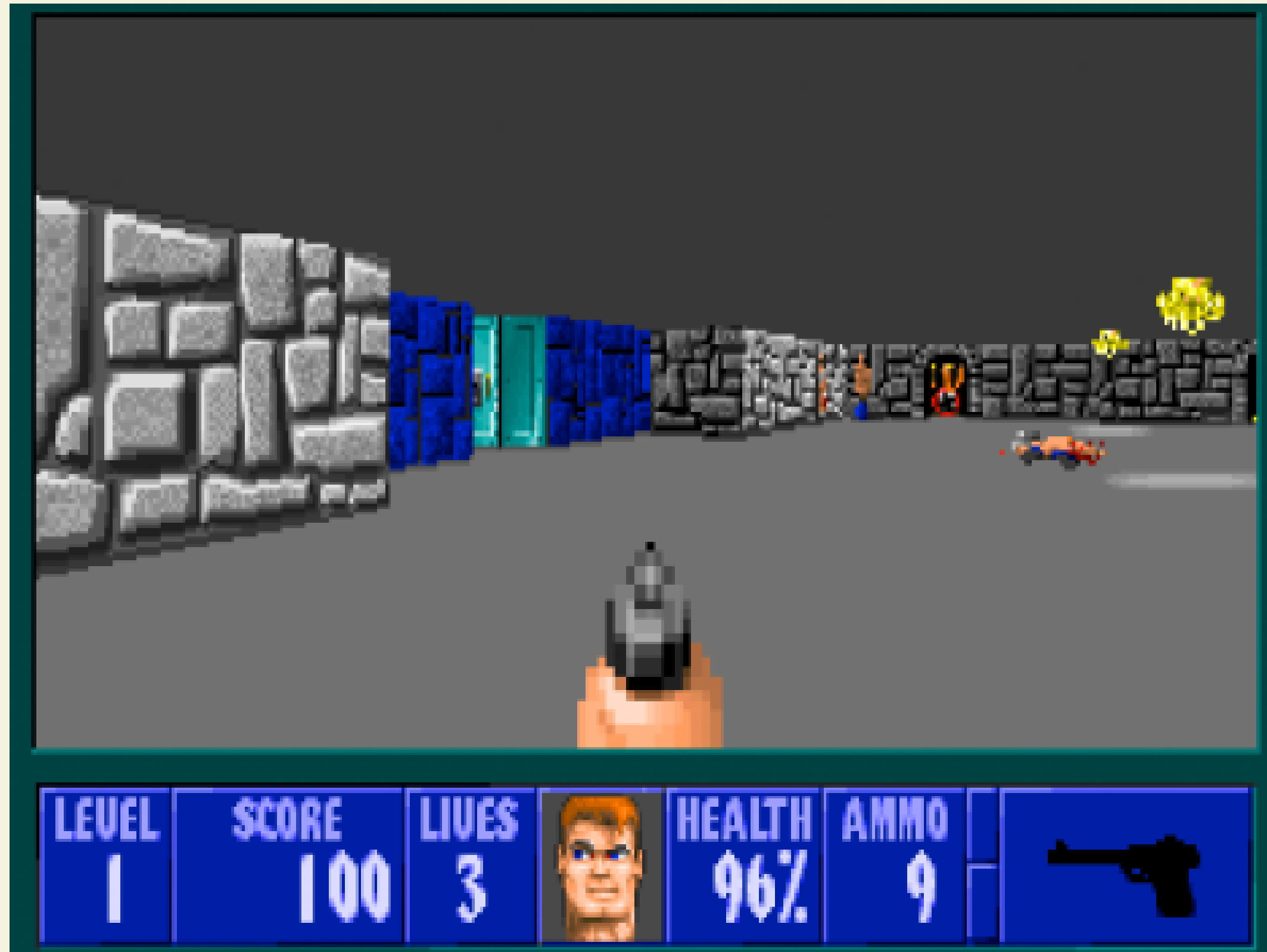


# O Problema da Não-Atomicidade e o Tearing

- A alternância de frames para evitar o tearing é feita instruindo o CRTC a mudar o endereço de leitura.
- Como a instrução out escreve apenas 8 bits por vez, ocorria um problema quando o endereço era alterado em dois passos (alta e baixa resolução).
- Em momentos de atraso, o CRTC podia ler um endereço incorreto, gerando uma tela distorcida com partes de dois frames diferentes.



O que era esperado aparecer:



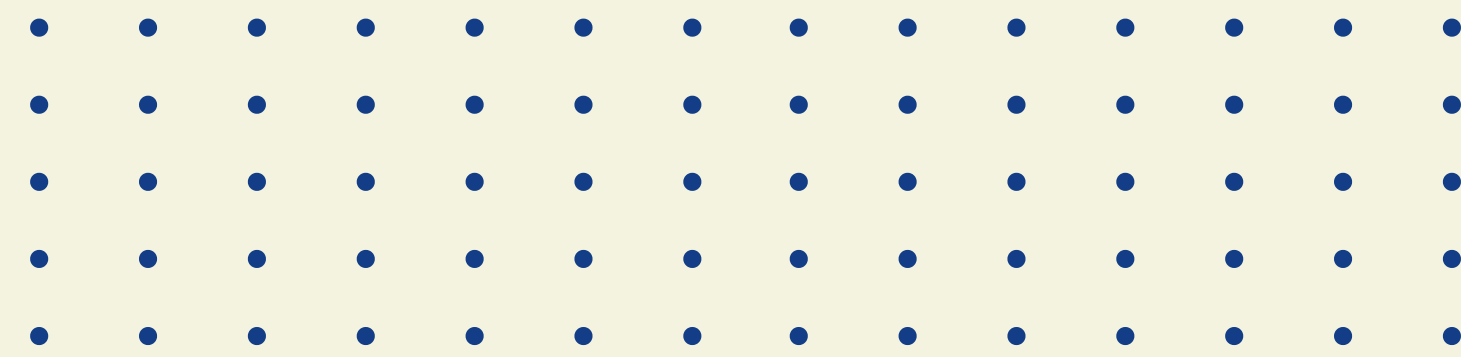
O que realmente aparecia:





# Conclusão

A fase de inicialização de Wolfenstein 3D mostra como as limitações do MS-DOS exigiram soluções criativas e eficientes; Problemas de memória, vídeo e desempenho foram superados com técnicas como o Mode-Y, otimização de renderização e ajustes na VRAM. Assim, o startup do jogo não apenas prepara sua execução, mas também evidencia a inovação técnica da id Software diante das restrições da época.



**OBRIGADO!**

