

Wolfenstein 3D: Mapas, Áudio e Distribuição

Um resumo do Capítulo 3 (seções 3.5 a 3.7) de
Game Engine Black Book: Wolfenstein 3D

Enzo e Thiago Gama
Arquitetura de Computadores II

15 de abril de 2026

Resumo

Este artigo resume as seções 3.5 a 3.7 do livro *Game Engine Black Book: Wolfenstein 3D*, de Fabien Sanglard, que abrangem as páginas 90 a 102. O texto descreve as ferramentas internas usadas pela id Software durante a produção do jogo — com destaque para o editor de mapas TED5 e o empacotador de áudio MUSE —, o pipeline de composição musical de Bobby Prince explorando o chip OPL2, e o modelo de distribuição *shareware* via disquete que viabilizou comercialmente o título em 1992. O objetivo é oferecer aos colegas uma visão concisa de como decisões técnicas e comerciais se entrelaçaram em um dos jogos mais influentes da história dos *first-person shooters*.

1 Introdução

Lançado em 5 de maio de 1992 pela id Software, Wolfenstein 3D é amplamente considerado o título que popularizou o gênero *first-person shooter* (FPS). Para além do motor gráfico — assunto principal do livro de Sanglard e das demais seções não cobertas aqui —, o sucesso do jogo também esteve ligado a duas frentes muitas vezes ignoradas: as ferramentas internas que aceleraram a produção de conteúdo e o modelo comercial inovador escolhido para a distribuição.

Este resumo percorre três eixos centrais das páginas 90 a 102:

- a criação dos mapas com o editor proprietário TED5;
- a produção de áudio com a ferramenta MUSE e o pipeline musical construído por Bobby Prince em torno do chip OPL2;
- a distribuição em formato *shareware* via disquete e a posterior chegada do jogo às prateleiras em caixa de varejo.

A equipe envolvida nesse esforço era pequena e multidisciplinar: John Romero e Tom Hall acumulavam papéis de programação, design de mapas e até dublagem de vozes; John Carmack respondia pelo motor 3D; Adrian Carmack produzia sprites e texturas; Bobby Prince compunha a trilha sonora (e ainda desenhou dois mapas); Kevin Cloud colaborou no manual oficial.

2 Mapas e o editor TED5

Os mapas do jogo foram construídos com uma ferramenta interna chamada TED5 (de *Tile Editor*). Curiosamente, a ferramenta não foi criada especificamente para Wolf 3D: ela surgiu durante a produção da série *Commander Keen* e foi sendo aprimorada ao longo dos anos. Sua

versatilidade permitia criar tanto mapas de jogos do tipo *side-scroller* quanto *top-down*, como o próprio Wolf 3D.

O TED5 não funcionava de forma isolada: para iniciar, ele precisava de um arquivo de *assets* acompanhado de seu cabeçalho (*header*). Dessa forma, os identificadores das texturas eram codificados diretamente no mapa, integrando ferramenta e dados em um fluxo único.

2.1 Camadas (*planes*) e produtividade

Uma característica importante do TED5 era permitir a edição em camadas independentes, chamadas de *planes*. Em *Commander Keen*, várias camadas eram usadas para separar fundo, tiles em que o personagem podia caminhar, geração de bônus e assim por diante. Em Wolfenstein 3D, o modelo foi simplificado para apenas duas camadas: uma para as paredes e outra para posicionar inimigos e bônus.

O reaproveitamento da ferramenta foi vantajoso por dois motivos: economizou tempo de desenvolvimento e reduziu a curva de aprendizado, já que os membros da equipe vinham usando o TED5 há anos. O ganho foi expressivo — segundo o livro, era possível construir uma fase inteira em aproximadamente um dia. Foi justamente esse ritmo elevado que motivou a id Software a expandir o projeto de três para seis episódios.

A maior parte do design de mapas ficou a cargo de John Romero e Tom Hall. O compositor Bobby Prince também contribuiu, sendo creditado pelos mapas E6M2 e E6M3.

3 Áudio

3.1 Sons

Em 1992, o hardware de áudio de PCs era extremamente fragmentado. Para contornar isso, a id Software optou por dar suporte a quatro placas de som distintas, além do tradicional *PC speaker*. Isso significava gerar três conjuntos completos de cada efeito sonoro:

1. para o *PC speaker*;
2. para a placa AdLib;
3. para SoundBlaster, SoundBlaster Pro e Disney Sound Source.

Para gerenciar essa multiplicidade de versões, foi criada uma ferramenta interna chamada MUSE, que empacotava todos os sons em um arquivo proprietário da id Software chamado AUDIOT. Curiosamente, todas as vozes do jogo — com seus sotaques alemães — foram gravadas pelos próprios John Romero e Tom Hall, fazendo o melhor que podiam para imitar o idioma.

3.2 Música e o pipeline de Bobby Prince

Toda a composição musical do jogo foi feita por Robert “Bobby” Prince, que montou um pipeline próprio combinando ferramentas distintas para cada etapa do trabalho. Para esboçar as composições, Prince usava o Cakewalk, software que ele já dominava e que permitia ouvir os arranjos com sons “reais”, vindos de equipamentos analógicos. Em seguida, salvava os arquivos no formato MIDI e os carregava no Sequencer Plus Gold (SPG) da Voyetra, então considerado o padrão da indústria por possuir um editor de instrumentos para chips OPL. O resultado final passava pela MUSE e era empacotado no AUDIOT, seguindo o fluxo:

Cakewalk → MIDI → SPG → MUSE → AUDIOT

3.3 O formato IMF e o chip OPL2

O formato musical efetivamente armazenado no AUDIOT é chamado IMF (*id software Music File*). Por suportar exclusivamente o chip YM3812, o formato foi desenhado sem camadas de abstração: trata-se de um *stream* de comandos em linguagem de máquina associados a tempos de espera (*delays*).

Esse *stream* pilota os nove canais disponíveis no OPL2. Cada canal simula um instrumento e toca notas com base em dois osciladores: um deles faz o papel de modulador e o outro de portador. Outros parâmetros como envelope, frequência e oitava também podem ser controlados.

A sonoridade característica do OPL2 vem de seu conjunto particular de transformadores de forma de onda, posicionados logo após a saída de cada oscilador. O chip oferece quatro formas distintas: *Sin*, *Abs-sin*, *Pulse-sin* e *Half-sin*.

Como curiosidade, a música do Episódio 3 contém uma mensagem oculta em código Morse, fazendo referência ao chefe final daquele episódio — nada menos que Adolf Hitler em uma armadura mecânica.

4 Distribuição

4.1 O modelo *shareware*

Às 4h da manhã do dia 5 de maio de 1992, o primeiro episódio de Wolfenstein 3D foi enviado a um servidor BBS¹ em Massachusetts. O jogo seria distribuído em formato *shareware*: o motor e o primeiro episódio eram entregues gratuitamente, com a cópia e a redistribuição explicitamente incentivadas. Para receber os outros cinco episódios, o jogador precisava pagar US\$ 50 diretamente à id Software.

Para que o modelo desse certo, era essencial que o jogo fosse fácil de copiar e redistribuir. Em 1991 a Internet ainda engatinhava, e o meio mais difundido era o disquete de 3½ polegadas. Por isso, atenção especial foi dada ao tamanho total do jogo: o conjunto completo de *assets* somava 1.204 KiB descomprimidos, mas, após compressão, ocupava apenas 645 KiB — cabendo confortavelmente em um disquete de baixa capacidade (720 KiB) da época. A versão completa com seis episódios cabia em dois disquetes.

4.2 Estrutura dos arquivos distribuídos

Os arquivos podem ser divididos em cinco grupos funcionais:

- **WOLF3D.EXE**: o motor do jogo, com apenas 94 KiB no disco graças à compressão LZEXE;
- **VSWAP.WL1**: contém os *assets* usados nas fases 3D — sprites, texturas e sons digitalizados;
- arquivos de áudio (**AUDIOHED.WL1** e **AUDIOT.WL1**): índice e dados de áudio descomprimidos, usados nas fases 3D e nos menus 2D;
- arquivos de mapas (**MAPHEAD.WL1** e **GAMEMAPS.WL1**): índice e *payloads* comprimidos dos mapas;
- arquivos de imagens 2D (**VGAHEAD.WL1**, **VGADICT.WL1** e **VGAGRAPH.WL1**): índice, árvore de Huffman para descompressão e as imagens propriamente ditas, usadas nas telas de menu.

As próprias extensões dos arquivos carregavam significado: **.WL1** indicava a versão *shareware*; **.WL3** a versão completa antiga de três episódios; **.WL6** a versão completa de seis episódios; **.WJ1** e **.WJ6** as versões japonesas; e **.SOD** a expansão *Spear of Destiny*.

¹ *Bulletin Board Systems* eram servidores que permitiam aos usuários conectar-se via console para *download* e *upload* de programas.

4.3 Do disquete ao varejo

Apesar de ter sido lançado exclusivamente como *shareware*, o sucesso de vendas acabou demandando um meio mais tradicional. Em 1993, a GT Interactive passou a publicar *Wolfenstein 3D* em caixa de varejo, acompanhado do *Official Hint Manual*, produzido por Tom Hall e Kevin Cloud. Dois anos depois, em 1995, o jogo recebeu também uma edição em CD-ROM.

5 Considerações finais

A leitura das páginas 90 a 102 evidencia que o sucesso de *Wolfenstein 3D* não se explica apenas pela engenharia gráfica que o tornou famoso. Três decisões pragmáticas foram igualmente decisivas:

1. **Reaproveitar tecnologia.** O TED5 e a MUSE eram heranças de *Commander Keen* e permitiram que a equipe construísse uma fase em cerca de um dia, viabilizando a expansão de três para seis episódios.
2. **Contornar a fragmentação de hardware.** O pipeline musical de Bobby Prince e a integração com o chip OPL2 via formato IMF extraíram o máximo do que estava disponível em 1992, num cenário em que cada placa de som tinha suas próprias particularidades.
3. **Inovar na distribuição.** O modelo *shareware* via BBS e disquete, combinado com uma compactação cuidadosa dos *assets*, transformou cada usuário em um potencial vetor de propaganda do jogo — estratégia que não apenas funcionou para *Wolfenstein 3D*, mas pavimentou o caminho comercial para títulos seguintes da id Software, como *Doom* (1993).

Em conjunto, esses elementos mostram que, mesmo num projeto cujo brilho técnico está concentrado no motor 3D, decisões aparentemente periféricas sobre ferramentas, formato de áudio e modelo de venda foram tão importantes quanto o código de *rendering*.

Referência

SANGLARD, Fabien. *Game Engine Black Book: Wolfenstein 3D*. 2. ed. Edição independente, 2019. Capítulo 3, seções 3.5 a 3.7 (páginas 90–102).