

Explorando ferramentas modernas para desenvolvimento de jogos no NES: Um estudo da plataforma e aplicações práticas



Vitor Vieira Fernandes, Mario Alexandre Gazziro

Centro de Engenharia e Ciências Sociais, Universidade Federal do ABC
Av. dos Estados, 5001 - Bairro Bangu - Santo André
{fernandes.vitor@aluno.ufabc.edu.br, mario.gazziro@ufabc.edu.br}

Objetivos: Analisar a arquitetura do console NES e suas restrições através da aplicação de ferramentas de desenvolvimento modernas. O projeto visa documentar a implementação de um jogo, servindo como um estudo de caso prático e recurso didático para o ensino de arquitetura de computadores e programação embarcada.

INTRODUÇÃO

O Nintendo Entertainment System (NES), console icônico que revitalizou a indústria de jogos nos anos 80, apresenta uma arquitetura de hardware restritiva que impõe desafios técnicos significativos aos seus desenvolvedores.

Hoje, essas limitações tornam o NES uma plataforma ideal para o ensino aplicado de arquitetura de computadores e programação de baixo nível. Este trabalho justifica-se por conectar esse hardware clássico a ferramentas modernas, utilizando FPGAs para uma emulação precisa e a linguagem C como uma abordagem educacional acessível para explorar a otimização e o gerenciamento de recursos em sistemas embarcados.

O hardware do NES foi recriado com alta fidelidade na FPGA Tang Nano 20K, utilizando o projeto open-source NESTang.

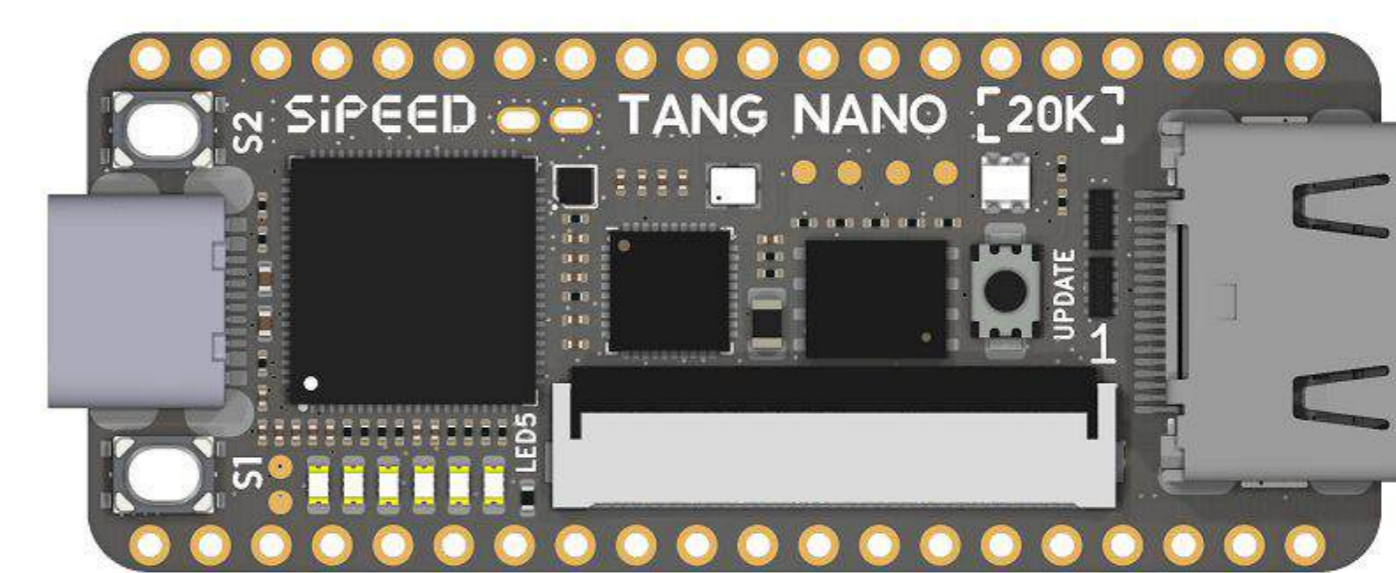


FIGURA 2: Sipeed FPGA Tang Nano 20k

O método de documentação foi intrínseco ao desenvolvimento: cada nova funcionalidade implementada no jogo (gráficos, scrolling, colisões) foi registrada passo a passo, explicando como as soluções de programação se relacionam diretamente com as restrições da arquitetura do NES, gerando o material didático final.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

O projeto resultou em um jogo funcional, operando a 60 FPS estáveis no hardware (FPGA), validando a metodologia. Os principais desafios técnicos foram as limitações de memória e de processamento gráfico do console.

Conclui-se que o uso da linguagem C é viável para o desenvolvimento retrô, e o objetivo principal foi atingido: a criação de um repositório público com código-fonte e documentação detalhada, servindo como um recurso didático prático que conecta a teoria da arquitetura de computadores à aplicação real.

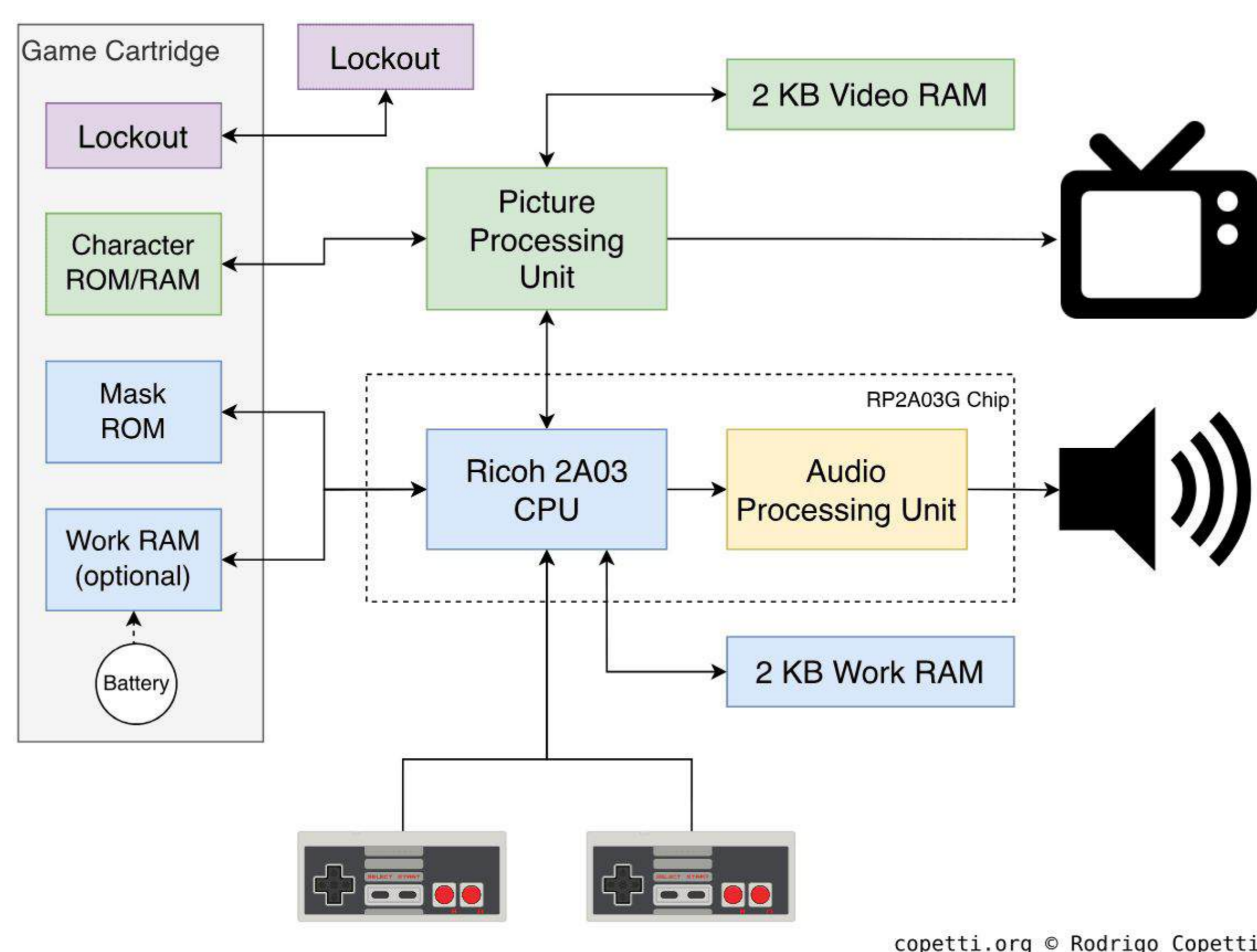


FIGURA 1: Diagrama da arquitetura principal do NES

FONTE: COPETTI, 2019.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia combinou o estudo da arquitetura do console, baseada na análise de manuais técnicos e documentação da comunidade, com o desenvolvimento prático iterativo de um demake do jogo Flappy Bird.

O jogo foi programado em linguagem C, utilizando a biblioteca NESlib e o compilador cc65 dentro da IDE 8bitworkshop. Os recursos gráficos e de áudios foram criados e gerenciados com a ferramenta NES Screen Tool e FamiStudio respectivamente.

A depuração e testes funcionais ágeis foram feitos no emulador Mesen, enquanto a validação e testes finais de performance foram executados diretamente no hardware.

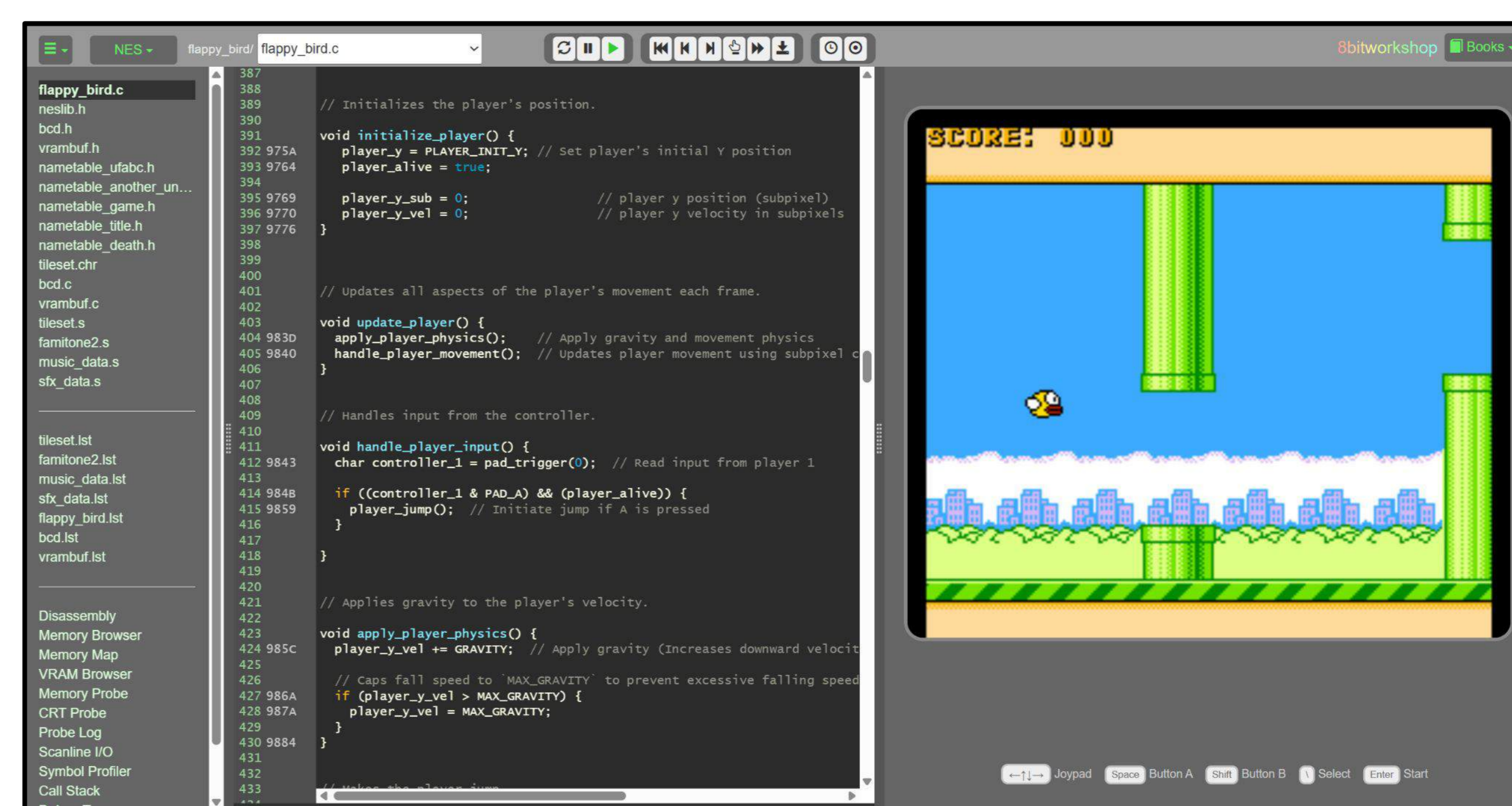


FIGURA 3: Visualização do desenvolvimento do jogo na IDE 8bitworkshop

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo Programa de Iniciação Científica da UFABC (UFABC & CNPq).

REFERÊNCIAS

- HUGG, S. Making Games for the NES. 2022. Disponível em: <https://github.com/sehugg/8bitworkshop>.
- COPETTI, R. Nintendo Entertainment System (NES) Architecture - A Practical Analysis. 2019. Disponível em: <https://www.copetti.org/writings/consoles/nesc/>.
- ASSUMÇÃO JUNIOR, J. M.; KLÜSER, C.; HERRERA, V. A. S.; CARMO, J. P. P.; GAZZIRO, M. A. Computadores e Videogames - Uma Abordagem Prática das Arquiteturas Clássicas. Editora da UFABC, Santo André, Brasil, 2023.

Apoio:



XV Encontro de Iniciação Científica

XVIII Simpósio de Iniciação Científica da UFABC

20º Congresso de Iniciação Científica da USCS