

FLIPERAMA MODERNO: INTEGRAÇÃO ENTRE RETRÔ E INOVAÇÃO

Luiz Felype Rigo Flores*; Jhon Lenon Evangelista Bordinhão*; Leonardo Gomes Guidolin**

*Acadêmico de Engenharia de Software, luizfelyperig1@gmail.com; jhonlenonbordinhao@gmail.com

**Mestre em Tecnologias Computacionais pro Agronegócio – UTFPR Medianeira,
leonardo.gguidolin@gmail.com.

INFORMAÇÕES

Histórico de submissão:

Recebido em: 17 maio. 2025

Aceite: 05 jun. 2025

Publicação online: jun. 2025

RESUMO

Com a crescente evolução das tecnologias e o crescente interesse pela cultura retrô, os fliperamas voltam a ganhar um elevado destaque como símbolo de nostalgia, inovação e preservação histórica. Este projeto propôs a construção de uma máquina de fliperama moderna, baseada no sistema Batocera Linux conhecido popularmente por sua leveza, compatibilidade com variados emuladores e facilidade de uso. O desenvolvimento priorizou a reutilização de materiais acessíveis, como um computador antigo e um monitor reaproveitado, além de uma estrutura física construída em MDF com design inspirado nas máquinas clássicas de antigamente. A montagem seguiu uma abordagem prática e econômica, com foco em sustentabilidade, portabilidade e baixo custo. A instalação do Batocera foi realizada via pendrive bootável, permitindo a configuração de emuladores e jogos com boa performance mesmo em hardware limitado. Os testes comprovaram o funcionamento eficiente do sistema, assegurando uma experiência satisfatória e acessível ao usuário. O projeto mostrou-se viável tanto do ponto de vista técnico quanto pedagógico, podendo ser replicado em contextos educativos, culturais e recreativos. Ao unir tecnologia, reaproveitamento de recursos e memória afetiva, o trabalho contribui para a democratização do acesso ao entretenimento digital e para o fortalecimento de práticas sustentáveis no desenvolvimento de dispositivos interativos.

Palavras-chave: fliperama; cultura retrô; Batocera; sustentabilidade; acessibilidade.

ABSTRACT

With the advancement of technology and the renewed interest in retro culture, arcade machines have regained prominence as icons of both nostalgia and innovation. This project aimed to build a modern arcade cabinet using the Batocera Linux system — a lightweight, open-source platform known for its broad emulator support and ease of configuration. The construction emphasized sustainability by repurposing accessible materials, such as a donated computer and LCD monitor, and using MDF panels to replicate the classic arcade aesthetic. The structure was designed for portability and ease of assembly, while maintaining visual appeal. The system was installed via a bootable USB drive, with configuration tailored to the hardware's limitations. Despite modest technical specifications, the machine delivered a smooth gaming experience and successfully emulated several classic consoles. The project proved technically feasible and pedagogically valuable, offering a low-cost, replicable solution for educational, cultural, and recreational spaces. By combining technological innovation with resource reuse and cultural preservation, this work contributes to expanding access to digital entertainment in a sustainable and inclusive way.

Keywords: arcade; retro games; Batocera; sustainability; accessibility.

Copyright © 2025, Luiz Felype Rigo Flores; Jhon Lenon Evangelista Bordinhão; Leonardo Gomes Guidolin. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citação: FLORES, Luiz Felype Rigo; BORDINHÃO, Jhon Lenon Evangelista; GUIDOLIN, Leonardo Gomes. Fliperama Moderno: Integração entre retrô e inovação. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguauçu, v. 3, n. 7, p. 98-106, jun. 2025.

INTRODUÇÃO

Os jogos eletrônicos ocupam atualmente uma posição central na cultura contemporânea, oferecendo não apenas entretenimento, mas também estímulos e

experiências sensoriais e oportunidades de socialização. Desde os primeiros videogames até os mais complexos mundos virtuais atuais, essas plataformas transformaram significativamente a forma como interagimos com a tecnologia e com outras pessoas (Gee, 2003; Bogost, 2011).

Nesse cenário, os fliperamas – ou chamados de arcades – destacam-se como ícones da história dos videogames. Seu auge, entre as décadas de 1970 e 1990, ficou conhecido como a "Era de Ouro dos Arcades", período em que clássicos do fliperama como Pac-Man (1980), Donkey Kong (1981) e Street Fighter II (1991) tornaram-se fenômenos culturais (Kent, 2001). Essas máquinas não apenas impulsionaram a indústria dos jogos, como também criaram espaços de convívio, competição e pertencimento social, principalmente em ambientes urbanos (Donovan, 2010).

A experiência proporcionada pelos fliperamas transcende o ato de jogar. Envolve estética visual vibrante, sons, controles mecânicos e o contato direto com outros jogadores que gostam do fliperama. Mesmo com o declínio dos arcades físicos devido à popularização dos consoles domésticos e computadores pessoais nos anos 1990, sua memória afetiva persiste e continua influenciando o design de jogos contemporâneos (Wolf, 2008).

Com o avanço do movimento maker e a popularização de tecnologias acessíveis, como o Raspberry Pi e sistemas operacionais de código aberto voltados para emulação, tornou-se possível reviver essa experiência clássica de forma moderna, econômica e sustentável (Upton; Halfacree, 2014). Um dos principais exemplos dessa tendência é o sistema Batocera Linux, que oferece ampla compatibilidade com emuladores e pode ser executado em computadores reaproveitados.

Este artigo tem como objetivo relatar o desenvolvimento de uma máquina de fliperama moderna, construída com materiais reaproveitados e equipada com o sistema Batocera Linux. A proposta alia inovação tecnológica, sustentabilidade e resgate histórico, com foco na criação de um protótipo funcional, de baixo custo e acessível para aplicação em ambientes educacionais, culturais e recreativos.

JUSTIFICATIVA

A construção de fliperamas modernos utilizando tecnologias acessíveis, como a plataforma Batocera, representa uma proposta relevante no contexto da inovação tecnológica, da cultura digital e da sustentabilidade. Em uma sociedade cada vez mais orientada pelo uso intensivo da tecnologia, compreender os processos de desenvolvimento de dispositivos voltados ao entretenimento, sobretudo sob uma perspectiva de baixo custo e reutilização de recursos, é essencial para fomentar soluções criativas e socialmente inclusivas (Upton; Halfacree, 2014;

Nijhuis, 2020).

O uso do Batocera Linux, por ser um sistema operacional muito leve, gratuito e compatível com uma variedade de emuladores, possibilita a criação de experiências interativas com alto valor cultural e educacional. A facilidade de instalação e personalização da plataforma amplia o acesso de usuários com pouca experiência técnica, tornando-a ideal para iniciativas acadêmicas, comunitárias e maker (Batocera.linux, 2024).

Além disso, o reaproveitamento de componentes eletrônicos, como computadores e monitores em desuso, colabora diretamente com práticas de responsabilidade ambiental, contribuindo para a redução do lixo eletrônico e promovendo a economia circular. Essa abordagem também permite a democratização da cultura dos jogos eletrônicos, especialmente entre comunidades com recursos financeiros limitados, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento de habilidades práticas nas áreas de eletrônica, montagem de hardware, programação e design.

O projeto também se justifica pelo seu potencial pedagógico. A participação ativa no processo de construção da máquina proporciona aos envolvidos o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais, como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico (Gandy, 2019; Giusti; Gallo; Cattaneo, 2020). Nesse sentido, fliperamas modernos, além de funcionarem como objetos de entretenimento, tornam-se ferramentas educativas valiosas e ambientes propícios à aprendizagem ativa e interdisciplinar.

Diante desses fatores, a proposta deste trabalho responde não apenas à valorização cultural dos fliperamas retrô, mas também a uma demanda contemporânea por soluções tecnológicas sustentáveis, educativas e de fácil replicação.

DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este projeto apresenta algumas limitações importantes, relacionadas principalmente à infraestrutura disponível, ao acesso a materiais e ao escopo operacional. Tais restrições não comprometeram a realização do objetivo central, mas influenciaram diretamente as decisões técnicas e metodológicas ao longo do desenvolvimento do fliperama.

Desde o início, foi identificado que a construção artesanal de uma máquina de fliperama exigiria soluções criativas para superar limitações logísticas e financeiras. Adquirir os recursos variou conforme a disponibilidade local. Por exemplo, os painéis de MDF utilizados na estrutura física foram realizados por meio de uma empresa local de marcenaria, responsável pelo corte e acabamento das peças. Essa colaboração foi essencial, considerando que a equipe não possuía ferramentas adequadas para esse tipo de

trabalho.

Quanto aos componentes eletrônicos, o projeto contou com a doação de um computador antigo, com mais de dez anos de uso, cedido pela Faculdade Uniguacu, além de um monitor LCD fornecido pelo Colégio Nossa Senhora de Fátima. Esses equipamentos, originalmente destinados ao descarte, foram reaproveitados, reforçando o compromisso do projeto com a sustentabilidade e a economia de recursos.

Do ponto de vista financeiro, o orçamento total foi limitado a R\$500,00, valor significativamente inferior ao necessário para a construção de uma máquina nova — cujo custo médio gira em torno de R\$3.000,00. Isso exigiu decisões estratégicas, como a priorização de itens de baixo custo, a reutilização de materiais e a simplificação de determinadas etapas de produção. Apesar das restrições de dinheiro, o projeto manteve-se funcional e alinhado ao propósito de acessibilidade tecnológica.

Em relação ao desempenho técnico, o uso de hardware reaproveitado limitou a compatibilidade do sistema a emuladores menos exigentes. Jogos que demandam um alto poder de processamento não foram contemplados, o que restringe a variedade de títulos disponíveis, como consoles de última geração. No entanto, essa limitação foi considerada parte do escopo do projeto, que tem como foco a emulação de consoles clássicos e a preservação da experiência retrô.

Por fim, é importante ressaltar que este trabalho foi desenvolvido em um contexto acadêmico, com fins educativos e experimentais para a Faculdade Uniguacu. As limitações enfrentadas foram encaradas como oportunidades de aprendizagem prática, estimulando o desenvolvimento de habilidades como planejamento, resolução de problemas, adaptação a recursos limitados e trabalho colaborativo. Assim, mais do que o produto final em si, o valor do projeto reside na vivência do processo e na aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos.

METODOLOGIA

Em geral os métodos tratam-se de um conjunto de etapas organizadas de forma lógica para alcançarmos um determinado resultado. Segundo a norma ABNT NBR 14653, para se realizar uma análise coerente, devemos levar em consideração fontes confiáveis de coletas de dados, como registros públicos dados de vendas anteriores, informações de instituições fin

Este estudo seguiu uma metodologia de natureza prática e exploratória, com foco na construção de uma máquina de fliperama funcional, acessível e sustentável para o pessoal de baixa renda. O processo envolveu o reaproveitamento de materiais e o uso do sistema operacional Batocera Linux, uma plataforma

de código aberto voltada para emulação de jogos clássicos.

O desenvolvimento foi estruturado em etapas sequenciais, começando pelo levantamento de recursos disponíveis. Foram priorizados equipamentos eletrônicos descartados, como um computador antigo e um monitor LCD, além de painéis de MDF realizados por uma empresa de mercearia, utilizados na confecção da estrutura física. Esse reaproveitamento teve como objetivo reduzir custos e promover a sustentabilidade.

Na fase de planejamento, foi elaborado o design da cabine com foco em ergonomia, portabilidade fácil de locomoção e estética retrô. A montagem foi realizada com técnicas simples, utilizando cola, parafusos e rebites, e finalizada com pintura para garantir um acabamento visual agradável. A estrutura foi pensada para ser leve e fácil de transportar, o que ampliou sua aplicabilidade em diferentes ambientes.

A instalação do sistema Batocera foi feita por meio de um pendrive inicializável, utilizando o sistema rufus e utorrent para a instalação e com configuração adaptada ao hardware limitado. Foram definidos os controles, interface visual e plataformas de emuladores compatíveis com o desempenho da máquina, priorizando consoles clássicos de antigamente.

Por fim, testes funcionais foram conduzidos para avaliar a estabilidade do sistema, a usabilidade dos controles e o desempenho em diferentes jogos do sistema. A metodologia adotada permitiu validar a viabilidade técnica do projeto e oferecer uma solução prática, econômica e educacionalmente relevante, ou seja, a forma como o projeto foi desenvolvido mostrou que ele funciona bem, é barato, fácil de aplicar e pode ajudar no aprendizado.

Levantamento dos Materiais Disponíveis

A etapa inicial do projeto consistiu em um levantamento minucioso dos materiais e componentes necessários para a construção da máquina de fliperama, priorizando o uso de itens reutilizáveis, de baixo custo e de fácil obtenção. O objetivo foi otimizar recursos e garantir a viabilidade econômica do projeto, mantendo o foco na sustentabilidade e na acessibilidade do projeto.

A estrutura física da cabine foi construída com painéis de MDF, obtidos por meio de uma empresa com uma marcenaria local. As placas foram cortadas sob medida conforme o projeto técnico previamente elaborado que foi informado para a empresa, o que garantiu precisão dimensional e melhor acabamento das peças (Figura 1). Para a montagem da estrutura, foram utilizados parafusos e cola de madeira, proporcionando firmeza e durabilidade à composição.

Para facilitar a mobilidade do equipamento, foram adquiridas rodas giratórias com travas. Além disso, foram aplicadas camadas de tinta spray preta fosca

para o acabamento externo, conferindo à cabine uma estética retrô e mais próxima das máquinas de arcade tradicionais.

Figura 1 - Estrutura de fliperama em MDF em fase de montagem em marcenaria



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

No que se refere ao hardware, foram reaproveitados:

- Um computador desktop antigo, doado pela Faculdade Uniguacu, contendo processador dual-core, 2 GB de memória RAM e disco rígido de 160 GB;
- Um monitor LCD de 17 polegadas, doado por uma escola particular;
- Uma fonte de alimentação compatível com o equipamento reutilizado.

Para os controles, foram adquiridos dois kits arcade USB, compostos por joysticks, botões compatíveis com o sistema Batocera de Xbox One. Também foram incluídos adaptadores de rede sem fio e cabos de alimentação e vídeo para a instalação do Batocera.

A combinação entre doações, reaproveitamento de equipamentos em desuso e aquisições pontuais de baixo custo permitiu a construção de um protótipo funcional com orçamento total de aproximadamente R\$500,00, significativamente inferior ao custo médio de uma máquina de arcade comercial que custaria em torno de R\$3,000,00 sendo o mais inferior. Essa estratégia reafirma o compromisso do projeto com a economia de recursos e a sustentabilidade ambiental, além de ampliar seu potencial de replicação em contextos educacionais e comunitários.

Planejamento e Corte da Estrutura

Com base no levantamento dos materiais disponíveis, foi iniciado o planejamento detalhado da estrutura física da máquina de fliperama. O objetivo principal desta etapa foi desenvolver um projeto que

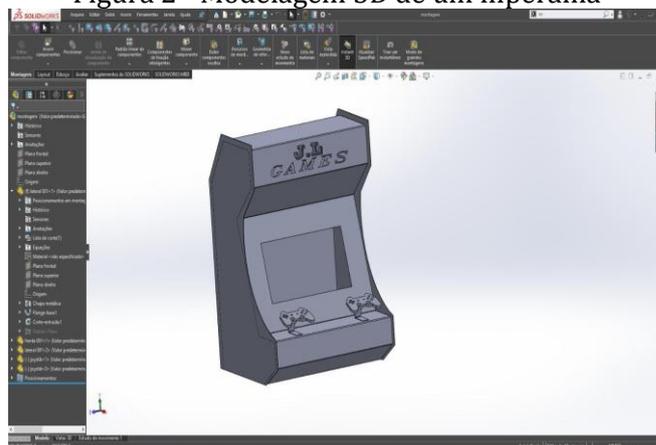
unisse funcionalidade, ergonomia, portabilidade e estética retrô, respeitando as limitações orçamentárias e os recursos técnicos disponíveis.

Optou-se por um modelo de gabinete do tipo slim, com dimensões reduzidas e peso leve para fácil locomoção do fliperama, o que favorece sua aplicação em espaços pequenos e facilita o transporte e o armazenamento. A proposta priorizou um design modular e minimalista, inspirado nas máquinas clássicas de arcade, mas adaptado às demandas contemporâneas de usabilidade e economia de espaço.

Durante a fase de concepção, foi elaborado um esboço técnico detalhado, contendo todas as medidas, divisões internas e pontos de fixação. Essa representação gráfica orientou o posicionamento de componentes como o monitor, os controles arcade, a placa-mãe e a fonte de alimentação, garantindo organização interna e ventilação adequada. O projeto também considerou aspectos ergonômicos, como a altura da tela em relação ao campo visual do usuário e a posição dos botões e joysticks de Xbox One, assegurando conforto durante a interação.

A transferência das medidas para as placas de MDF foi realizada utilizando caneta permanente e régua metálica, visando maior precisão nas marcações da caixa do fliperama, para que não ocorressem erros. O corte foi executado com o auxílio de uma serra tico-tico, ferramenta adequada para cortes retos e curvos em madeira de média densidade. As bordas das peças foram posteriormente lixadas para eliminar rebarbas e melhorar o acabamento.

Figura 2 - Modelagem 3D de um fliperama



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A montagem inicial da estrutura envolveu testes de encaixe entre as peças cortadas, permitindo realizar ajustes precisos antes da fixação final. As conexões foram feitas utilizando cola de madeira em conjunto com parafusos, o que proporcionou uma montagem firme, estável e resistente a impactos e movimentações frequentes. Essa abordagem também contribuiu para uma distribuição mais uniforme das tensões mecânicas, aumentando a durabilidade da cabine e garantindo uma fixação segura do monitor

LCD, evitando qualquer risco de queda, e perda do monitor.

Por fim, o projeto foi desenvolvido de forma modular, o que permite desmontar algumas partes com facilidade quando for preciso transportar ou fazer manutenção. Essa característica também facilita futuras modificações ou melhorias, como a adição de novos componentes ou atualização do hardware. Foi feito um corte na parte de trás do fliperama, onde ficam instalados o computador e a caixa de som, o que torna o acesso fácil para ajustes ou consertos. O resultado foi uma estrutura física funcional, resistente e com um visual atrativo, ideal para reviver a experiência clássica dos fliperamas de maneira acessível e moderna.

Configuração do Sistema

A configuração do sistema foi uma etapa fundamental para garantir o funcionamento adequado da máquina de fliperama. Para isso, foi utilizado o Batocera Linux, um sistema operacional gratuito, de código aberto e baseado em Linux, desenvolvido especificamente para a emulação de jogos eletrônicos retrô. A escolha por essa plataforma se deve à sua ampla compatibilidade com computadores de arquitetura x86 e x64, facilidade de instalação, interface variável, amigável e desempenho satisfatório mesmo em hardwares antigos ou limitados.

O processo de instalação iniciou-se com o download da imagem oficial do Batocera, realizado por meio do uTorrent, disponível no site do projeto. Em seguida, a imagem foi gravada em um pendrive bootável utilizando o software Rufus, ferramenta responsável por tornar o dispositivo inicializável. Após isso, acessamos a BIOS do computador e configuramos o boot para ser feito diretamente pelo pendrive, o que dispensou a instalação no disco rígido e proporcionou maior flexibilidade para testes e atualizações futuras. Além disso, ajustamos a ordem de inicialização da BIOS para que o sistema inicie automaticamente pelo Batocera, evitando a necessidade de mudar as configurações toda vez que o computador for ligado e garantindo que ele entre direto na plataforma.

Ao ser inicializado, o sistema carregou automaticamente sua interface gráfica, permitindo acesso imediato às configurações principais. Foram realizadas as seguintes personalizações:

- Configuração de idioma e *layout* dos menus;
- Definição dos emuladores compatíveis com o desempenho do hardware (como NES, SNES, Mega Drive, Neo Geo e PlayStation 1)
- Instalação e organização de ROMs, realizadas por meio de transferência de arquivos via rede local ou dispositivos USB;
- Mapeamento dos controles arcade, feito manualmente através do menu de configurações nativo do sistema.

O Batocera reconheceu automaticamente os dispositivos de entrada USB, o que facilitou a integração dos controles arcade artesanais utilizados no projeto. No entanto, foram realizados ajustes finos no mapeamento dos botões de ação e navegação para garantir uma jogabilidade fluida e intuitiva. Essa calibração foi feita levando em consideração o *layout* original dos fliperamas e a forma como os jogos da época eram configurados, proporcionando uma experiência imersiva e autêntica. Dessa forma, os usuários conseguem se adaptar rapidamente aos controles, jogando com conforto e sem dificuldades, como se estivessem em uma máquina de arcade clássica.

"A interface do Batocera também foi personalizada com temas visuais retrô, ícones específicos para cada console e menus organizados por categoria. Essa personalização contribuiu para uma ambientação mais imersiva, remetendo às máquinas de arcade clássicas. Além disso, o sistema oferece a possibilidade de configurar diversos recursos, como filtros gráficos, salvamento rápido, netplay (jogos online entre dispositivos com Batocera) e gravação de vídeo. No entanto, nem todos esses recursos foram ativados, devido às limitações do hardware do computador utilizado. Apesar disso, com a substituição por componentes mais potentes, seria possível utilizar todas essas funcionalidades de forma mais eficiente.

Por fim, o sistema mostrou-se estável e responsivo, mesmo operando a partir de uma mídia removível e em um equipamento com desempenho modesto. A flexibilidade e simplicidade do Batocera se revelaram adequadas à proposta do projeto, permitindo transformar um computador antigo em uma central interativa de jogos retrô, sem a necessidade de conhecimentos avançados em Linux ou programação. Além disso, não é preciso ter um computador de última geração para rodar os jogos, o que torna o sistema acessível para uma maior variedade de usuários.

Adicionalmente, a estrutura do sistema foi organizada de modo a permitir, se necessário, a alternância entre o Batocera e outros sistemas operacionais, embora, para fins do projeto, o foco tenha permanecido exclusivamente na utilização do Batocera. Essa abordagem garante maior flexibilidade para futuras atualizações e expansões do projeto.

Configuração do Batocera

O Batocera é um sistema operacional gratuito, de código aberto e baseado em Linux, voltado à emulação de jogos eletrônicos. Sua principal vantagem é a ampla compatibilidade com computadores de arquitetura x64, como desktops convencionais, o que o torna ideal para projetos com recursos limitados ou que utilizem hardware reutilizado. Além disso, o sistema permite ao usuário selecionar apenas as plataformas de emuladores desejadas, conforme o desempenho do

equipamento disponível (Batocera.linux, 2024).

O Batocera oferece suporte a uma vasta gama de emuladores, desde os mais simples — como os de consoles clássicos, por exemplo, Super Nintendo e Mega Drive — até os mais complexos, como PlayStation 3 e Xbox 360, que exigem placas de vídeo dedicadas e processadores de alto desempenho. Dessa forma, o sistema se adapta tanto a configurações modernas quanto a máquinas mais antigas. No contexto deste projeto, optou-se pela utilização de um computador reutilizado, o que reforçou a escolha pelo Batocera como uma solução viável e eficiente (Batocera.linux, 2024).

O processo de instalação iniciou-se com o download da imagem oficial do sistema, disponível no site do Batocera. Em seguida, utilizou-se um software apropriado para gravação da imagem, o Rufus, criando-se um dispositivo inicializável (bootável) em um pendrive. Após configurar a ordem de inicialização (boot) na BIOS do computador, foi possível iniciar o sistema diretamente pelo dispositivo USB.

A instalação é conduzida por meio de um assistente intuitivo, no qual o usuário define informações básicas como nome de usuário e senha, as plataformas de emulação desejadas e preferências visuais da interface. A interface do Batocera é altamente personalizável, permitindo a modificação do estilo de exibição dos jogos, escolha de temas e ajustes no *layout* geral do sistema.

Outro destaque é a facilidade na configuração de controles personalizados, foi necessário ajustar manualmente os controles no sistema. O Batocera fornece um menu acessível e simplificado para essa finalidade, tornando o processo de mapeamento intuitivo, mesmo para usuários com pouca experiência técnica.

Batocera para Retrogaming

O Batocera é um sistema operacional especializado em retrogaming, projetado para transformar computadores e outros dispositivos compatíveis em verdadeiros consoles de jogos retrô. Sendo gratuito, de código aberto e baseado em Linux, o Batocera tem como diferencial a sua interface amigável e a facilidade de instalação e uso, mesmo para usuários com pouca experiência técnica.

Sua ampla compatibilidade com arquiteturas x86 e x64 o torna ideal para utilização em computadores de mesa, notebooks e mini-PCs, especialmente em projetos de baixo custo e reutilização de equipamentos antigos. Essa característica foi determinante para sua escolha neste projeto, considerando que o hardware utilizado incluía um computador reaproveitado, com recursos limitados, e um monitor também obtido por meio de doação.

O processo de instalação do Batocera é relativamente simples e acessível. Primeiramente, realiza-se o download da imagem oficial no site do

projeto. Em seguida, a imagem é gravada em um pendrive utilizando um software apropriado, como o balenaEtcher ou Rufus. Após esse procedimento, o pendrive torna-se um dispositivo inicializável (bootável). Basta configurar a sequência de inicialização (boot) do computador na BIOS/UEFI para que ele inicie diretamente pelo dispositivo.

Ao ser iniciado, o Batocera já carrega uma interface gráfica funcional, permitindo a imediata navegação e configuração dos controles, idiomas, temas visuais e ajustes de rede. A instalação em disco é opcional, sendo possível operar o sistema inteiramente a partir do pendrive, o que facilita testes e configurações sem alterar o sistema principal do computador.

O Batocera suporta uma vasta gama de emuladores integrados, prontos para uso, abrangendo plataformas como Atari, NES, SNES, Mega Drive, PlayStation 1, Nintendo 64, Dreamcast, PSP, entre outros. A seleção dos emuladores que serão utilizados depende diretamente das especificações de hardware disponíveis. Por exemplo, computadores com processadores mais antigos ou sem placas gráficas dedicadas terão melhor desempenho com consoles clássicos que demandam menor capacidade de processamento (Batocera.linux, 2024).

A adição de jogos (ROMs) é feita de forma intuitiva. O Batocera permite a transferência de arquivos por meio da rede local (acessando o compartilhamento de pastas) ou conectando dispositivos USB com as ROMs organizadas em pastas correspondentes a cada console. Após a transferência, o sistema atualiza automaticamente a interface para exibir os jogos disponíveis.

A personalização da interface é um dos grandes destaques do Batocera. O sistema permite instalar temas, configurar imagens de fundo para os jogos, reorganizar o *layout* dos menus e ajustar animações e sons ao gosto do usuário. A configuração dos controles também é bastante intuitiva: o Batocera reconhece automaticamente a maioria dos joysticks e gamepads USB, mas também oferece opções de ajuste manual — um recurso essencial para projetos personalizados, como fliperamas com botões artesanais. Além disso, se o jogador tiver preferência pelo estilo de controle de consoles específicos, como Xbox, PlayStation ou Nintendo, é possível reconfigurar os botões para refletir a disposição desses sistemas, garantindo uma experiência mais familiar e confortável.

Além disso, o Batocera oferece recursos avançados como gravação de vídeo, netplay (jogos multiplayer pela rede), filtros gráficos, e ajustes de desempenho por emulador. Tudo isso é acessível diretamente da interface principal, dispensando o uso de comandos no terminal ou configurações complexas.

Por fim, vale destacar que a comunidade do Batocera é bastante ativa, oferecendo fóruns, tutoriais, atualizações constantes e suporte técnico. Essa rede de colaboração contribui para a evolução contínua da

plataforma, tornando-a uma opção robusta e eficiente para projetos educacionais, makers e de entretenimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta final deste projeto consistiu na construção de uma máquina de fliperama funcional, desenvolvida a partir da utilização de materiais acessíveis e reutilizáveis, aliada à aplicação de técnicas simples, eficientes e facilmente replicáveis. O objetivo principal foi possibilitar que o projeto sirva como modelo para futuras iniciativas de baixo custo, promovendo o reaproveitamento de recursos e a democratização do acesso à tecnologia e ao entretenimento digital.

A estrutura da cabine foi projetada com ênfase na praticidade, mobilidade e economia de recursos, distanciando-se do modelo tradicional das máquinas de arcade, frequentemente caracterizadas por dimensões robustas, peso elevado e alto custo de produção. Optou-se por um design compacto do tipo "slim", que incorpora monitores de LCD ou LED em substituição às antigas telas CRT. Essa escolha não apenas reduziu significativamente o peso e o consumo energético do equipamento, como também otimizou seu formato, tornando-o mais ergonômico e adequado a espaços reduzidos e de fácil locomoção.

Fotografia 3 - Fliperama finalizado



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Como resultado, a máquina pode ser facilmente transportada por duas pessoas e acomodada em veículos convencionais, o que amplia suas possibilidades de uso em ambientes domésticos, espaços educacionais e eventos de pequeno porte. A portabilidade, somada à simplicidade da montagem e à utilização de software de código aberto, contribui

para a difusão de soluções acessíveis na construção de dispositivos interativos inspirados na cultura dos fliperamas clássicos.

Durante o desenvolvimento, buscou-se reutilizar ao máximo os componentes eletrônicos disponíveis, oriundos de sistemas em desuso, promovendo a economia de recursos e contribuindo, ainda que modestamente, para a redução de resíduos eletrônicos. Além disso, os softwares e sistemas de emulação empregados foram todos de código aberto, gratuitos e legalmente acessíveis, como o sistema Batocera, o que elimina custos com licenciamento e ampliou a viabilidade técnica do projeto para diversos públicos.

Desde sua concepção, o projeto não teve como finalidade a reprodução fiel de máquinas de fliperama clássicas, mas sim o desenvolvimento de uma versão funcional e simplificada, adaptada às limitações orçamentárias e estruturais enfrentadas por muitos entusiastas e instituições educacionais. Um modelo de referência foi o fliperama anteriormente desenvolvido na própria instituição de ensino, conhecido por sua simplicidade e eficácia, embora modificações tenham sido realizadas para atender aos requisitos específicos deste trabalho, como o suporte a dois jogadores simultâneos e a inclusão de mecanismos para facilitar o transporte.

Assim, conclui-se que este projeto alcançou seus objetivos centrais: construir um fliperama funcional, acessível e tecnicamente viável, promovendo alternativas criativas e de baixo custo para a democratização do acesso à cultura dos jogos eletrônicos clássicos, sobretudo para pessoas de baixa renda e comunidades escolares. O projeto também oferece uma base metodológica que pode ser expandida ou adaptada conforme diferentes contextos e necessidades futuras.

CONCLUSÕES

Ao término do projeto, foi realizada uma análise abrangente da máquina de fliperama construída em MDF (Medium-Density Fiberboard), equipada com controles de videogame. Com a estrutura finalizada, foram conduzidos testes no próprio instituto, envolvendo alunos da faculdade em Foz do Iguaçu, PR. O feedback obtido foi amplamente positivo, demonstrando que a implementação do projeto proporcionou entretenimento, engajamento e alta satisfação aos participantes da fase de testes.

A receptividade do público foi ainda mais evidenciada durante apresentações em eventos educacionais e científicos, como o VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019) e o VIII Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DesafIE 2019). Nesses ambientes, o projeto recebeu elogios por seu caráter inovador e pelo

potencial de inserção dos alunos no mercado de jogos digitais — um setor em constante crescimento. Além disso, os cursos oferecidos no escopo do projeto promoveram o desenvolvimento pessoal e profissional dos envolvidos, especialmente em competências como trabalho em equipe, comunicação eficaz e senso de responsabilidade.

Um dos principais diferenciais da iniciativa foi a incorporação de um sistema baseado em Internet das Coisas (IoT), que permitiu a atualização contínua do sistema e a integração facilitada de novas tecnologias. Esse recurso também otimizou a manutenção e a análise de métricas, proporcionando suporte estratégico aos desenvolvedores e ampliando as possibilidades de inovação e eficiência do projeto.

Em síntese, o projeto se destacou não apenas pela sua proposta tecnológica e educativa, mas também por sua capacidade de impactar positivamente a formação dos alunos, fomentar o espírito colaborativo e incentivar a exploração de soluções criativas no campo dos jogos digitais.

Considerações Técnicas e Sustentabilidade

Este estudo teve como objetivo comparar diferentes abordagens para a construção de máquinas de fliperama, com foco na utilização de materiais reaproveitados e na aplicação da plataforma Batocera em um único equipamento. Durante o desenvolvimento, observou-se que essas estratégias não apenas oferecem viabilidade técnica, mas também promovem acessibilidade e sustentabilidade econômica.

A construção das cabines demonstrou que o uso de materiais reaproveitados, como madeira MDF e componentes eletrônicos doados, promove uma experiência enriquecedora ao incentivar práticas sustentáveis e a economia de recursos. No entanto, essa abordagem também apresentou desafios, especialmente quanto à disponibilidade e qualidade dos materiais reutilizados.

A adoção de uma arquitetura baseada em componentes, juntamente com a utilização da plataforma Batocera, mostrou-se eficiente e de fácil implementação. A escolha por essa solução permitiu a criação de fliperamas de baixo custo, mantendo boa performance e flexibilidade na configuração para diferentes tipos de jogos. A reutilização de um computador doado pela Faculdade Uniguacu foi um diferencial importante, reforçando o compromisso do projeto com a sustentabilidade e os princípios da economia circular.

A instalação do sistema Batocera permitiu um processo de desenvolvimento ágil, com custos reduzidos e grande versatilidade, possibilitando experiências interativas customizadas. A conclusão bem-sucedida da cabine demonstrou a viabilidade das metodologias adotadas e comprovou que é possível construir dispositivos de entretenimento acessíveis,

sustentáveis e tecnicamente robustos com recursos limitados.

Perspectivas Futuras

Pensando nos próximos passos do projeto, uma das principais propostas é a sua ampliação por meio da inclusão de novos tipos de jogos — especialmente aqueles com maior valor educativo, mais acessíveis e que consigam atrair diferentes faixas etárias. Essa diversificação contribuiria não apenas para enriquecer a experiência dos usuários, mas também para promover a inclusão digital, possibilitando o acesso de públicos historicamente marginalizados pelas tecnologias mais recentes. Com isso, o sistema se tornaria ainda mais inclusivo e adaptado a públicos diversos, respeitando suas realidades culturais e cognitivas.

Além disso, é recomendada a melhoria da interface gráfica, tornando-a mais intuitiva e agradável de usar. Essa mudança está alinhada com os princípios do design centrado no usuário, como os defendidos por Norman (2002), que reforça a importância de criar experiências simples, funcionais e emocionalmente satisfatórias para quem interage com dispositivos digitais. A aplicação desses princípios pode resultar em uma navegação mais fluida e em uma maior adesão dos usuários, sobretudo daqueles com pouca familiaridade com tecnologias interativas. Ao tornar a interface mais acessível, aumenta-se também o potencial educativo e recreativo da plataforma.

Outro ponto importante para o futuro do projeto é o aprofundamento das práticas sustentáveis, especialmente no que diz respeito ao reaproveitamento de componentes eletrônicos que seriam descartados. Investir em soluções baseadas em materiais reutilizáveis e na adaptação de equipamentos antigos pode ajudar não só a reduzir os custos de produção, mas também a contribuir com o meio ambiente. A adoção de estratégias de economia circular dentro do projeto favorece a criação de um ciclo virtuoso de inovação e sustentabilidade. Upton e Halfacree (2014), por exemplo, mostram como o uso do Raspberry Pi em projetos acessíveis pode ser uma forma eficiente de unir inovação tecnológica e responsabilidade ambiental, demonstrando que é possível alcançar eficiência sem comprometer os princípios ecológicos.

Além dos aspectos técnicos e sustentáveis, o projeto também tem um enorme potencial pedagógico. Diversos estudos mostram que os jogos digitais, quando bem aplicados, ajudam a desenvolver o raciocínio lógico, o engajamento e até mesmo habilidades socioemocionais dos alunos (Gee, 2003; Savi; Ulbricht, 2008). A gamificação, nesse contexto, surge como uma metodologia promissora no ambiente escolar, promovendo o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Por isso, uma proposta interessante é

estabelecer parcerias com escolas, centros de tecnologia e espaços maker para criar oficinas e experiências educativas baseadas em jogos. Essas ações colaborativas podem fomentar a formação de comunidades de aprendizagem ativa e criativa, onde a tecnologia seja instrumento de transformação e não apenas de consumo. Essa ideia vai ao encontro do que Bender (2015) destaca como aprendizagem ativa: aprender fazendo, em ambientes que estimulam a criatividade, a experimentação e a colaboração entre pares.

Com todas essas possibilidades de expansão — mais jogos, melhor interface, práticas sustentáveis e uso pedagógico — o projeto se torna ainda mais versátil e preparado para atender diferentes realidades. Ele assume, assim, um papel significativo na promoção de uma cultura digital acessível, responsável e inovadora. Ao unir tecnologia, educação e consciência ambiental, o projeto não só preserva a memória cultural dos antigos fliperamas, como também se transforma em uma ferramenta relevante, inclusiva e atual, com grande potencial de impacto social. Sua continuidade e expansão podem representar um importante passo rumo a um futuro em que o entretenimento, a aprendizagem e o cuidado com o planeta coexistem de forma harmônica e eficaz.

REFERÊNCIAS

- BATOCERA.LINUX. **Batocera.linux – an open-source retro-gaming console**, 2024. Disponível em: <https://www.batocera.org>. Acesso em: 17 maio 2025.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.
- BOGOST, I. **How to do things with videogames**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2011.
- BOMFOCO, M. A.; ABREU AZEVEDO, V. de. Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de JP Gee. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/29641>. Acesso em: 17 maio 2025.
- CANAIS do VIII Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DesafIE 2019), VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019.
- DONOVAN, T. **Replay: the history of video games**. East Sussex: Yellow Ant, 2010.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/38744>. Acesso em: 17 maio 2025.
- GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- KENT, S. L. **The ultimate history of video games: from Pong to Pokémon and beyond – the story behind the craze that touched our lives and changed the world**. New York: Three Rivers Press, 2001.
- NORMAN, D. A. **The design of everyday things**. New York: Basic Books, 2002.
- RAPKIEWICZ, C. E. *et al.* Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 1, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13907>. Acesso em: 17 maio 2025.
- SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13608>. Acesso em: 17 maio 2025.
- SILVA, L. F. *et al.* O crescimento dos jogos no mercado mobile e suas acessibilidades. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, 2016. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/02/jogos-mobile.html>. Acesso em: 17 maio 2025.
- UPTON, E.; HALFACREE, G. **Raspberry Pi user guide**. 3. ed. Indianapolis: Wiley, 2014.
- WOLF, M. J. P. **The video game explosion: a history from PONG to Playstation and beyond**. Westport: Greenwood Press, 2008.