



v. 3, n. 7, jun. 2025
ISBN 978-65-83057-12-9

ARTIGO CIENTÍFICO

ACESSO LIVRE

CONSTRUÇÃO DE UM FLIPERAMA DE MESA COM SISTEMA BATOCERA: INTEGRAÇÃO DE HARDWARE, SOFTWARE E DESIGN FUNCIONAL

José Roberto Santos Oliveira*; Leonardo Gomes Guidolin**

*Acadêmico de Engenharia de Software - Uniguacu, joserobertos.oliver@gmail.com.

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

INFORMAÇÕES

Histórico de submissão:

Recebido em: 26 maio. 2025

Aceite: 01 jun. 2025

Publicação online: jun. 2025

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento parcial de um fliperama de mesa baseado no sistema Batocera, com foco na integração entre hardware reaproveitado, estrutura em MDF e design funcional voltado à experiência clássica dos jogos arcade. A metodologia adotada é prática e aplicada, com caráter experimental, envolvendo a montagem de gabinete próprio, reutilização de componentes eletrônicos e a configuração de um sistema de emulação portátil. Até o momento, foram realizadas a montagem da estrutura física, a instalação dos principais elementos internos e a separação dos controles arcade. O sistema operacional Batocera foi configurado em um pendrive inicializável, permitindo praticidade na execução e atualização dos jogos. Os resultados parciais demonstram a viabilidade técnica do projeto e apontam seu potencial educacional e replicável. Espera-se que, ao término, o fliperama ofereça uma experiência interativa, sustentável e alinhada à preservação digital da cultura gamer.

Palavras-chave: Fliperama, Batocera, reaproveitamento eletrônico, cultura maker, jogos clássicos.

ABSTRACT

This article presents the partial development of a tabletop arcade machine based on the Batocera system, focusing on the integration of reused hardware, MDF cabinet construction, and functional design aimed at replicating the classic arcade gaming experience. The adopted methodology is practical and applied, with an experimental approach involving the custom assembly of the cabinet, reuse of electronic components, and the configuration of a portable emulation system. Up to this point, the physical structure has been built, the main internal components have been installed, and the arcade controls have been prepared. The Batocera operating system was configured on a bootable USB drive, allowing for convenient execution and updating of games. The partial results demonstrate the project's technical feasibility and highlight its educational and replicable potential. It is expected that, upon completion, the arcade machine will offer an interactive, sustainable experience aligned with the digital preservation of gaming culture.

Keywords: Arcade, Batocera, electronic reuse, maker culture, classic games.

Copyright © 2025, José Roberto Santos Oliveira; 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: OLIVEIRA, José Roberto Santos; GUIDOLIN, Leonardo Gomes. Construção de um Fliperama de mesa com sistema batocera: integração de hardware, software e design funcional. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguaçu, v. 3, n. 7, p. 37-46, jun. 2025.

INTRODUÇÃO

Os jogos eletrônicos não são apenas formas de entretenimento; eles incorporam traços de identidade cultural, tendências estéticas, avanços tecnológicos e

transformações sociais de suas respectivas épocas. Conforme apontam Consalvo e Paul (2019), os videogames funcionam como mídias culturais que refletem e influenciam comportamentos, valores e contextos sociais. Títulos icônicos como Pac-Man,

Street Fighter II e Donkey Kong não apenas marcaram gerações, mas também espelham elementos de comportamento, estilo de vida e valores presentes em seus períodos históricos, reforçando a importância dos jogos como objeto de estudo cultural.

O fliperama, também conhecido como arcade, surgiu como um dos pilares da indústria de entretenimento eletrônico nas décadas de 1970 e 1980. Ele se tornou um verdadeiro símbolo cultural da época, proporcionando aos jogadores uma experiência imersiva e social que se estendia para algo além da simples interação com um jogo (Bário, 2024).

Com base na análise histórica apresentada por M&P Amusement (2020), observa-se que a década de 1970 foi um marco significativo para a popularização das máquinas de fliperama (Figura 1). O lançamento de jogos icônicos como Pong e Space Invaders impulsionou um verdadeiro fenômeno cultural nos Estados Unidos, resultando na criação de mais de 13.000 estabelecimentos exclusivamente dedicados a esse tipo de entretenimento eletrônico.

Figura 1. Casa de fliperama com tema dos anos 70/80 com máquinas vintage na Carolina do Norte.



Fonte: Reddit (2025).

Esses espaços não apenas ofereceram uma nova forma de lazer para a população, como também passaram a desempenhar um papel relevante na configuração do ambiente urbano norte-americano (Schmidt *et al.*, 2021).

Com o avanço tecnológico e a popularização dos jogos digitais em plataformas domésticas e móveis, os fliperamas perderam espaço no cotidiano dos jogadores. A estética retrô, marcada por gráficos pixelados e trilhas sonoras sintetizadas, ainda exerce forte apelo nostálgico na cultura contemporânea e o desejo de reviver experiências clássicas têm incentivado o surgimento de projetos que reaproveitam tecnologias acessíveis para simular a vivência dos antigos arcades, promovendo uma reinterpretação cultural e funcional desses sistemas (Vieira; Cordeiro; Siqueira, 2013).

A ideia de reviver esses aparelhos por meio da emulação não é uma novidade, mas se intensifica com o uso de soluções acessíveis e de baixo custo, como o Batocera.

A emulação é considerada uma das estratégias mais promissoras para a preservação digital de jogos, pois permite manter a experiência original em plataformas modernas com apenas um software, o emulador, reproduzindo toda a biblioteca de jogos do console, sem a necessidade de adaptar cada título individualmente (Guttenbrunner *et al.*, 2009). O sistema operacional Batocera, por exemplo, permite que qualquer computador, ao rodar esse sistema, se transforme em uma verdadeira máquina de jogos clássicos, trazendo de volta a sensação dos fliperamas dos anos 80 e 90 (Figura 2).

Figura 2. Casa de Fliperama



Fonte: Muito além dos vídeos games (2025).

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar o processo de construção de um fliperama de mesa utilizando fibra de madeira de densidade média como material da cabine e um computador rodando o sistema Batocera, para jogos clássicos do fliperama. Uma combinação entre hardware, software e design funcional. O projeto se destaca pela utilização de componentes eletrônicos reaproveitados e pela aplicação de trabalho artesanal para a junção de todos os elementos.

Esta iniciativa busca não apenas reviver a experiência nostálgica dos jogos arcade, mas também trazer uma solução prática e acessível para entusiastas, educadores e/ou desenvolvedores interessados na criação de um fliperama.

METODOLOGIA

O presente estudo foi elaborado com o objetivo de construir um fliperama de mesa funcional rodando o sistema Batocera, integrando hardware, software e design estrutural em um único projeto. A abordagem da metodologia é classificada como pesquisa prática aplicada, com caráter experimental e descritivo, se

fundamenta na construção prática de um projeto funcional.

A primeira etapa envolveu a aquisição dos principais componentes envolvidos em sua construção e o sistema de emulação disponível atualmente. A escolha pelo sistema Batocera se deu por sua ampla compatibilidade com jogos clássicos, facilidade de configuração e suporte a múltiplos emuladores em um ambiente leve e responsivo.

Foram definidos como objetivos específicos: construir um gabinete de mesa em MDF, adaptar os controles (joystick e botões), integrar um conjunto funcional de hardware, sendo composto por uma placa-mãe, placa de vídeo, disco rígido, fonte, pendrive configurado para conter o Batocera como sistema operacional de inicialização, tela de 17 polegadas e a garantia de uma experiência única e nostálgica.

Materiais e equipamentos utilizados:

- Gabinete: feito de fibra de madeira de densidade média (MDF) material escolhido por sua resistência, facilidade de montagem e acabamento bem-feito. As peças foram projetadas previamente com medidas compatíveis a um fliperama de mesa com tela de 17 polegadas.
- Monitor LCD de 17 polegadas, acoplado ao interior do gabinete. Componentes eletrônicos: Placa-mãe de computador reaproveitada, processador, cooler da cpu, memória RAM, cabos SATA, placa de rede, fios de jumper improvisados para ligar e desligar, fonte Zalman ZM500-LE 500W, pendrive com Batocera, além dos joysticks e botões de arcade com micro switch para serem conectados e gerar interatividade.

Introdução ao processo proposto

O desenvolvimento envolve uma série de etapas que se ligam entre si com o intuito de chegar em um resultado, que integram conhecimentos de eletrônica, informática e design. Esta seção descreve detalhadamente o planejamento estruturado para a construção, montagem e posterior validação técnica do fliperama. A proposta é fornecer uma base sólida que oriente a implementação e ofereça uma previsão clara dos processos, materiais, métodos e ajustes esperados.

A montagem será feita como um quebra-cabeça modular. O gabinete é pensado para simular a experiência de uso dos fliperamas clássicos. Tem reservado espaços específicos para os botões arcade e para os joysticks.

Instalação e Integração da Tela

A tela escolhida é um monitor LCD de 17 polegadas (Figura 3), pela sua compatibilidade com saída VGA, leveza e baixo consumo energético. Esta tela será

fixada na parte interna do gabinete, com suporte em L e parafusos de aço reforçado. Durante o planejamento, foi considerado o ângulo ideal de visualização para garantir conforto e fidelidade à experiência arcade tradicional.

Figura 3. Tela LCD 17 polegadas que será utilizada no fliperama.



Fonte: Autoria própria (2025).

Montagem e Conexão dos Componentes Eletrônicos

O núcleo do sistema será uma placa-mãe de computador de pequeno porte, equipada com processador, memória RAM, portas USB, HDMI e SATA. Em vez de disco rígido (HD), será utilizado um pendrive com o sistema Batocera já instalado e configurado. A escolha pelo pendrive se dá por questões práticas de espaço, baixo consumo e facilidade de substituição e atualização.

Junto à placa-mãe, será instalada uma fonte de alimentação ATX compacta, com potência adequada para suportar os periféricos e garantir operação segura e estável. A estrutura interna do gabinete contará com suporte para fixação segura desses componentes, evitando deslocamentos e vibrações.

Todos os controles (joysticks e botões arcade com micro switches) serão conectados a uma interface USB arcade encoder, que permitirá o mapeamento automático dos comandos no sistema Batocera. A ligação entre os controles e a interface será feita por terminais fast-on, com a devida isolamento elétrica.

Configuração e Personalização do Sistema Batocera

O sistema Batocera será responsável por gerenciar a interface do usuário e a execução dos emuladores. A versão a ser utilizada será a mais recente compatível com a arquitetura da placa-mãe, previamente testada em ambiente simulado. O sistema será personalizado com temas gráficos retrô e organizado por categorias de consoles.

As ROMs utilizadas no projeto seguirão o princípio de uso legal e educativo, sendo adquiridas de fontes autorizadas ou utilizadas apenas para fins de demonstração. O sistema será configurado para reconhecer automaticamente os controles e permitir que o fliperama seja ligado e utilizado sem necessidade de teclado ou mouse, tornando sua experiência completamente arcade.

Projeção dos Testes Funcionais

Embora o projeto não esteja totalmente funcional, há uma série de testes e validações a serem feitos para finalização do projeto, como:

- Teste de inicialização do sistema: verificar se o Batocera é corretamente iniciado via pendrive e se a tela exibe a interface esperada.
- Teste de resposta dos controles: garantir que os comandos do joystick e dos botões estão sendo corretamente interpretados nos jogos.
- Teste de desempenho dos jogos: selecionar jogos para avaliar fluidez, som, latência e estabilidade.
- Teste de aquecimento e ventilação: monitorar a temperatura interna durante o uso contínuo para verificar a necessidade de ventiladores adicionais.
- Teste de interação com o usuário: convidar usuários externos para experimentarem o fliperama e fornecerem feedback quanto à ergonomia, jogabilidade e experiência geral.

Ajustes e Melhorias Esperadas

Durante o processo de testes, é previsto que sejam necessários ajustes estruturais e funcionais. Dentre os ajustes planejados, destacam-se:

- Reforço estrutural interno em áreas que apresentem fragilidade, especialmente nos encaixes da tela e da placa-mãe.
- Organização dos cabos internos para melhorar a circulação de ar e a estética interna.
- Instalação de cooler para evitar o superaquecimento.
- Ajustes no sistema Batocera, configurações gráficas ou remapeamento de comandos para melhor usabilidade.

Considerações Finais da Etapa de Planejamento

Mesmo em fase inicial, o projeto apresenta um alto nível técnico. A construção do fliperama representa mais do que uma simples montagem de peças: trata-se de uma integração que envolve eletrônica, informática e experiência do usuário.

Este artigo, em sua fase preliminar, cumpre o papel de documentação técnica e projeto, servindo como

base para a execução futura e para avaliação parcial no contexto acadêmico. Espera-se que a finalização ocorra nas etapas seguintes, com posterior atualização e inclusão dos resultados obtidos e das imagens do produto final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos nas etapas já realizadas, e as expectativas projetadas para resultados futuros.

A estrutura do gabinete foi feita de MDF, material amplamente utilizado em projetos maker e mobiliário, devido à sua resistência, versatilidade e custo acessível (Figura 4, Figura 5). O design foi inspirado nos fliperamas clássicos da década de 1980, mas adaptado ao formato de mesa. Segundo Braga (2008), o design físico de fliperamas influencia diretamente na imersão do usuário e na percepção de autenticidade da experiência.

Figura 4. Cabine do fliperama.



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 5. Lateral da cabine do fliperama.



Fonte: Autoria própria (2025).

Reaproveitamento de Componentes e Sustentabilidade

Essa abordagem está alinhada com os princípios da economia circular, que defendem o reaproveitamento e reuso de equipamentos eletrônicos para prolongar sua vida útil (Vieira; Cordeiro; Siqueira, 2013). Ao utilizar componentes já existentes, como placas-mãe, fontes de alimentação, cabos e até mesmo monitores reaproveitados, o projeto reduz significativamente o descarte de resíduos eletrônicos, contribuindo para a mitigação de impactos ambientais (Figura 6).

Figura 6. Placa-mãe, componentes eletrônicos e fonte.



Fonte: Autoria própria (2025).

A abordagem adotada neste projeto, focada no reaproveitamento de componentes eletrônicos, alinha-se diretamente aos princípios da economia circular, um modelo econômico que visa superar a lógica linear de "produzir, usar e descartar". Conforme definido pela Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (Abree), a economia circular "busca não apenas minimizar resíduos e seus impactos, mas também maximizar o valor dos recursos ao manter o uso prolongado de produtos, materiais e componentes de diferentes setores" (Abree, 2024).

A relevância dessa abordagem é acentuada pelo crescente volume de resíduos eletrônicos (e-lixo) gerado globalmente. Dados da ONU indicam que, em 2022, foram geradas 62 milhões de toneladas de e-lixo, com uma taxa de reciclagem de apenas 22,3% (Onu, citado em Abree, 2024). Isso representa não apenas um grave problema ambiental, devido ao potencial de contaminação por materiais tóxicos, mas também uma perda econômica significativa, estimada em R\$ 309 bilhões em recursos naturais não reaproveitados naquele ano (Onu, citado em Abree, 2024).

O uso do sistema Batocera em um pendrive inicializável, além de prático, elimina a necessidade de armazenamento físico interno mais complexo, como

discos rígidos ou SSDs. Essa decisão reduz o consumo energético e simplifica o processo de manutenção, pois permite substituições e atualizações rápidas, apenas trocando o dispositivo USB. Essa característica também facilita a replicabilidade do projeto, tornando-o ideal para contextos educacionais ou demonstrações em eventos tecnológicos.

A reutilização de equipamentos tecnológicos pode representar uma alternativa educativa com benefícios sustentáveis, conforme aponta Silva (2020). Além da redução de custos, o uso de componentes reaproveitados proporciona aos envolvidos no projeto uma compreensão mais profunda sobre o funcionamento dos dispositivos, promovendo o aprendizado prático em áreas como eletrônica, informática e design de sistemas.

Conforme observa Gonzaga (2022), a integração da cultura maker no currículo educacional promove um ambiente de aprendizagem inovador, onde os estudantes se tornam protagonistas de sua formação, desenvolvendo habilidades essenciais para enfrentar os desafios sociais, econômicos e ambientais contemporâneos. A autora destaca que, ao engajar os alunos em projetos interdisciplinares que envolvem sustentabilidade e tecnologia, é possível fomentar uma educação mais significativa e alinhada às demandas do século XXI.

Análise Comparativa: Contextualizando o Projeto no Universo DIY Arcade

O projeto de construção de um fliperama de mesa com Batocera, detalhado neste artigo, insere-se em um vibrante ecossistema de iniciativas "Faça Você Mesmo" (Diy - Do It Yourself) dedicadas a recriar a experiência dos arcades clássicos. Comparar esta abordagem com outros projetos similares ajuda a contextualizar suas escolhas técnicas, desafios e contribuições únicas, especialmente no que tange ao uso de hardware reaproveitado e do sistema Batocera.

Um exemplo notável encontrado na comunidade maker é a construção de gabinetes de fliperama em tamanho real (full-size) utilizando Raspberry Pi e sistemas como o RetroPie, conforme documentado em plataformas como o Instructables (Bernoullie, 2018). Tais projetos frequentemente envolvem a construção de uma estrutura robusta, geralmente em MDF ou compensado, dimensionada para emular as máquinas originais encontradas em salões de jogos. O custo estimado para um projeto desse tipo pode girar em torno de US\$ 500, incluindo o Raspberry Pi, controles arcade, monitor (geralmente TVs de 24 polegadas ou mais), materiais para o gabinete e acabamentos (Bernoullie, 2018).

A principal diferença reside na escala e no hardware central. Enquanto projetos como o de Bernoullie focam em criar uma réplica física imponente usando um microcomputador de baixo

custo como o Raspberry Pi, o projeto aqui apresentado opta por um formato de mesa (bartop ou tabletop), mais compacto e adaptável a ambientes domésticos, e utiliza hardware de computador reaproveitado (placa-mãe, fonte etc.).

Organização dos Controles e Preparo da Interface Arcade

Os botões arcade e o joystick foram separados e preparados para instalação no painel frontal do gabinete (Figura 7). Para garantir maior durabilidade e resposta eficiente durante as partidas, foram escolhidos modelos com micro switches de alta precisão e longa vida útil.

Esses componentes são especialmente projetados para suportar milhares de cliques sem perda de sensibilidade, o que favorece a jogabilidade precisa e rápida — característica essencial em jogos de plataforma e luta, que exigem comandos ágeis e resposta imediata, como os encontrados em emuladores de consoles antigos. Além disso, a ergonomia dos controles foi considerada no posicionamento dos botões e do joystick, respeitando padrões utilizados em máquinas arcade profissionais, o que contribui para uma experiência mais autêntica e confortável ao usuário. A escolha de periféricos de alta qualidade em projetos de emulação não apenas melhora o desempenho do sistema, mas também aumenta o engajamento e a satisfação dos usuários, principalmente em contextos de resgate da cultura gamer retrô (González *et al.*, 2023).

Figura 7. Joystick e botões que serão utilizados no fliperama.



Fonte: Autoria própria (2025).

O uso de interfaces USB para esses controles permite compatibilidade imediata com o Batocera, evitando necessidade de drivers adicionais. Segundo Viana (2024), a cultura maker é responsável por fomentar a criatividade, a autonomia técnica e a aplicação de soluções práticas por meio de tecnologias

acessíveis e replicáveis, como é o caso dos fliperamas artesanais.

Mendes (2012) analisa de forma aprofundada como os jogos eletrônicos retrô influenciam a percepção e o envolvimento emocional dos jogadores, ressaltando a relevância da estética visual, sonora e da estrutura de jogabilidade como elementos centrais na construção da experiência lúdica. O autor argumenta que, mesmo diante das limitações técnicas da época, esses jogos foram capazes de criar ambientes imersivos e memoráveis, contribuindo significativamente para a formação da identidade gamer de diversas gerações. Além disso, Mendes destaca que o design simplificado e os desafios propostos por esses jogos não apenas entretinham, mas também estimulavam habilidades cognitivas e estratégicas nos jogadores.

Para permitir a comunicação entre os controles físicos do fliperama e o sistema operacional Batocera, foi utilizado um módulo USB Arcade Encoder, como ilustrado na figura 3.5. Este dispositivo é essencial para interpretar os sinais elétricos enviados pelos componentes mecânicos (micro switches) e convertê-los em comandos digitais reconhecidos como entradas de teclado ou controle pelo sistema.

A placa conta com diversas portas de entrada, às quais foram conectados fios provenientes dos botões e do joystick. Cada fio transmite um sinal de fechamento de circuito ao ser pressionado, indicando uma ação do jogador. A outra extremidade do encoder é ligada ao computador por meio de um cabo USB, proporcionando interface plug and play com o Batocera, dispensando a instalação de drivers adicionais (Figura 8).

Figura 8. Módulo USB Arcade Encoder utilizado na comunicação entre os controles físicos do fliperama



Fonte: Autoria própria (2025)

A escolha deste encoder se justifica por sua compatibilidade com múltiplos sistemas operacionais, inclusive distribuições Linux, e por sua fácil configuração. Além disso, a montagem dos fios foi realizada manualmente com conectores individuais, o

que permitiu uma organização flexível e adaptável ao *layout* frontal do gabinete do fliperama.

Esse componente garante a fidelidade da experiência arcade, ao reproduzir de forma precisa e responsiva os comandos físicos nos jogos, sendo fundamental para a interatividade do sistema. Ainda não foi realizado testes concretos, mas o encoder deve ser reconhecido facilmente pelo Batocera como dispositivo de entrada padrão, possibilitando a navegação nos menus e a execução dos jogos com alta precisão.

A cultura maker, embora tenha ganhado proeminência nas últimas décadas, possui raízes profundas em movimentos pedagógicos e filosóficos que valorizam o aprendizado prático e a autonomia do indivíduo. Como destacado por Costa Júnior *et al.* (2022), a educação não se restringe ao ambiente formal da sala de aula, mas se constrói também a partir das vivências e da significação que o aluno atribui ao conhecimento. Nesse sentido, a cultura maker resgata a tradição do "aprender fazendo", uma abordagem defendida por pensadores como John Dewey, que via a experiência como central para o processo educativo (Dewey, 2009, citado em Costa Júnior *et al.*, 2022).

A própria definição de um espaço maker, ou makerspace, reflete essa filosofia: "um ambiente de aprendizagem que oferece aos alunos acesso a ferramentas, materiais e tecnologias que lhes permitem criar, experimentar, construir e solucionar problemas de forma colaborativa e criativa" (Halverson; Sheridan, 2014, citado em Costa Júnior *et al.*, 2022, p. 10). Esses espaços não são meros laboratórios, mas sim ecossistemas que fomentam a curiosidade, a experimentação e o protagonismo do estudante.

O movimento maker moderno, impulsionado pela disseminação de tecnologias como impressão 3D e microcontroladores (Dougherty, 2013), bem como pela facilidade de compartilhamento online (Anderson, 2012), representa uma evolução do conceito "Faça Você Mesmo" (DIY - Do It Yourself). Ele incorpora também a dimensão colaborativa, o "Faça Com os Outros" (DIWO - Do It With Others), onde o compartilhamento de ideias, projetos e soluções é um pilar fundamental (Samagaia; Neto, 2015, citado em Costa Júnior *et al.*, 2022, p. 14-15).

Mark Hatch (2014), em seu "Manifesto do Movimento Maker", sintetiza os princípios dessa cultura em nove ideias-chave: fazer, compartilhar, dar, aprender, ter acesso a ferramentas, brincar, participar, apoiar e mudar. Essa visão enfatiza não apenas a produção de artefatos físicos, mas também a construção de uma comunidade engajada, a troca de conhecimentos e a busca por soluções inovadoras para problemas reais (Hatch, 2014, citado em Costa Júnior *et al.*, 2022, p. 13-14).

A integração da cultura maker no contexto educacional, portanto, vai além da simples introdução

de novas tecnologias. Ela representa uma mudança de paradigma, onde o aluno deixa de ser um receptor passivo de informações para se tornar um agente ativo na construção do próprio conhecimento, desenvolvendo habilidades essenciais como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e criatividade (Rossi; Santos; Oliveira, 2019, citado em Costa Júnior *et al.*, 2022, p. 16). Como resume Clapp e colaboradores (2016), a aprendizagem maker, embora conectada a abordagens como a aprendizagem baseada em projetos, possui um "centro de gravidade" próprio, caracterizado pelo encorajamento da agência do aluno, pela aprendizagem distribuída e por uma ética de compartilhamento (Clapp *et al.*, 2016, citado em Costa Júnior *et al.*, 2022, p. 16-17).

No contexto específico do projeto de fliperama apresentado neste artigo, a aplicação dos princípios da cultura maker se manifesta na reutilização de componentes, na adaptação de tecnologias (como o Batocera), na construção artesanal do gabinete e na própria natureza colaborativa implícita em compartilhar o processo e o resultado. Este aprofundamento teórico visa contextualizar o projeto dentro desse movimento mais amplo, reforçando sua relevância não apenas como um exercício técnico, mas como uma prática alinhada a tendências educacionais e culturais contemporâneas.

Outro ponto de destaque relacionado ao desenvolvimento de projetos como o fliperama de mesa está na valorização da cultura gamer retrô, que tem se consolidado não apenas como um movimento nostálgico, mas também como uma forma legítima de preservação da história dos videogames. A popularização de sistemas de emulação, como o Batocera, tem permitido que novas gerações tenham acesso a títulos que marcaram época, promovendo uma ponte entre passado e presente no universo dos jogos eletrônicos. Além de preservar o conteúdo, essa cultura também desperta o interesse pelo funcionamento dos sistemas e pela lógica dos jogos antigos, cuja simplicidade de mecânica contrasta com o apelo gráfico atual, evidenciando como a criatividade era central na experiência lúdica. Nesse sentido, o fliperama construído com recursos reaproveitados assume não apenas uma função prática e educativa, mas também simbólica: ele representa um elo entre gerações de jogadores, ao mesmo tempo em que estimula a curiosidade tecnológica, o aprendizado ativo e a valorização da história dos jogos como parte importante da cultura digital contemporânea.

A utilização do MDF na construção do gabinete representa uma solução acessível, de fácil manuseio e economicamente viável, favorecendo a replicabilidade do projeto em escolas, centros tecnológicos e espaços de aprendizagem criativa. Sua aplicabilidade se estende tanto para fins educacionais quanto para

ações culturais e recreativas, demonstrando que a construção de dispositivos lúdico-tecnológicos pode ser incorporada com baixo custo e boa durabilidade.

O reaproveitamento de peças eletrônicas, como placa-mãe, fonte de alimentação e conectores, transcende a mera economia de recursos, configurando-se como uma prática alinhada aos princípios da economia circular e da sustentabilidade digital. Essa abordagem não apenas reduz o descarte de lixo eletrônico, mas também incentiva a conscientização sobre o uso responsável da tecnologia, promovendo um entendimento prático sobre reuso, montagem e manutenção de dispositivos. A economia circular promove o fechamento do ciclo de vida dos produtos e a criação de novos modelos de negócio que contribuem com o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável. Além disso, a reutilização de eletrônicos se destaca como uma solução eficaz frente aos desafios ambientais e sociais que enfrentamos atualmente, transformando a maneira como interagimos com a tecnologia e promovendo um futuro mais justo e saudável para todos (Souza, 2023).

A natureza prática e interdisciplinar do projeto estimula o desenvolvimento de um conjunto amplo de habilidades. A montagem do gabinete, a instalação dos componentes eletrônicos, a configuração do software e a resolução de problemas inerentes ao processo exigem pensamento crítico, criatividade, raciocínio lógico e habilidades manuais. A necessidade de pesquisar soluções, adaptar componentes e colaborar (mesmo que implicitamente, ao seguir tutoriais ou compartilhar resultados) fortalece a autonomia e a capacidade de aprendizado contínuo, características centrais da Educação 4.0 (Fuhr, 2018; Garofalo, 2018, citados por Antolin *et al.*, 2024).

Adicionalmente, a escolha do Batocera como sistema de emulação agrega valor técnico e cultural ao projeto, pois se trata de uma plataforma open source que suporta uma ampla gama de sistemas antigos, proporcionando uma experiência de jogo autêntica e acessível. Essa opção também reforça o caráter pedagógico da iniciativa, uma vez que permite personalizações, aprendizado sobre sistemas embarcados e contato direto com conceitos de software livre.

Dessa forma, mesmo em sua fase parcial, o projeto evidencia potencial para atuar como ferramenta de ensino multidisciplinar, engajando estudantes e entusiastas em práticas que combinam tecnologia, história dos games, consciência ambiental e criatividade. Ele exemplifica como projetos maker podem gerar impacto social e educacional concreto, ao mesmo tempo em que preservam e ressignificam o legado dos videogames clássicos.

Outro ponto relevante está na capacidade do projeto de estimular o pensamento computacional, um conceito central nas diretrizes contemporâneas de

ensino de tecnologia. A interação com sistemas como o Batocera permite que os usuários compreendam de forma intuitiva conceitos como algoritmos, lógica de programação e estrutura de arquivos, mesmo sem escrever códigos diretamente. Isso o torna especialmente útil em contextos de aprendizagem informal ou introdutória, nos quais o objetivo é despertar o interesse e familiarizar os participantes com o universo digital de forma acessível e lúdica.

Com isso, o projeto propicia reflexões sobre acessibilidade digital e inclusão tecnológica. Ao utilizar recursos reaproveitados e softwares de código aberto, ele se alinha a práticas que buscam democratizar o acesso à tecnologia. Em comunidades com menos infraestrutura, iniciativas como essa podem representar oportunidades concretas de inserção digital, ao mesmo tempo em que valorizam a criatividade local e o uso consciente dos recursos disponíveis. O fliperama de mesa, nesse sentido, ultrapassa a função de objeto técnico e se transforma em um agente educativo e social, capaz de promover o acesso ao conhecimento, ao lazer e à cultura digital de maneira ética e sustentável.

Além disso, os avanços já realizados estão de acordo com iniciativas documentadas em artigos como os de Guttenbrunner *et al.* (2009), que apontam a emulação como uma das estratégias mais eficazes para a preservação da experiência original dos jogos digitais:

A emulação pode ser a solução mais promissora [...] apenas um único software (o emulador) precisa ser desenvolvido para executar toda a biblioteca de jogos de um sistema de console (Guttenbrunner et al., 2009, p. 4, traduzido para o português).

Resultados Esperados e Projeções

Com base no planejamento detalhado e nos testes iniciais, espera-se que o fliperama seja capaz de:

- Iniciar o sistema Batocera de forma rápida e estável;
- Reconhecer os comandos dos controles arcade sem latência;
- Executar jogos clássicos com fluidez e fidelidade audiovisual;
- Ser replicado em ambientes educacionais como ferramenta de ensino interdisciplinar.

Além disso, pretende-se aplicar testes de usabilidade com usuários convidados, com o objetivo de avaliar diversos aspectos da experiência de uso do fliperama de mesa. Esses testes buscarão identificar a

percepção dos usuários em relação à jogabilidade, à responsividade dos controles, à ergonomia do gabinete e à atratividade visual do equipamento como um todo.

Durante os testes, serão observados aspectos como o tempo de resposta aos comandos, a fluidez na navegação pelos menus do sistema Batocera, a clareza das informações na tela, a disposição dos botões e joysticks, bem como o nível de imersão proporcionado pela estética e design do gabinete.

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um fliperama de mesa funcional, utilizando o sistema Batocera e a integração de componentes eletrônicos reaproveitados, aliado ao uso do MDF como estrutura física do gabinete. Os resultados parciais obtidos demonstram que a proposta é viável tanto técnica quanto economicamente, permitindo uma experiência de jogo retrô autêntica e personalizada, com componentes acessíveis e tecnologias de código aberto.

A montagem das peças do gabinete, o suporte para a tela, a separação dos controles arcade e a configuração do sistema operacional demonstram um alto nível de planejamento, com atenção aos detalhes de usabilidade, ergonomia e funcionalidade. Além disso, a escolha pelo Batocera se mostrou assertiva, pois oferece uma plataforma leve, responsiva e com suporte a diversos emuladores, sem a necessidade de adaptações específicas para cada jogo.

A reutilização de componentes eletrônicos reforça o compromisso do projeto com a sustentabilidade e a economia circular, ao mesmo tempo em que abre possibilidades para a replicação do fliperama em contextos educacionais, culturais e pessoais. A combinação entre tecnologia, nostalgia e acessibilidade torna o projeto relevante tanto do ponto de vista técnico quanto social.

Dessa maneira, os avanços já realizados indicam que o projeto tem potencial para ser expandido em futuras versões, incorporando melhorias como personalização estética do gabinete, inclusão de novos emuladores e integração com tecnologias complementares, como sensores ou telas adicionais.

Portanto, conclui-se que a construção de um fliperama de mesa com Batocera não apenas resgata a essência dos arcades clássicos, como também promove o aprendizado multidisciplinar de forma prática, incentivando a criatividade e a autonomia dos envolvidos. O projeto encontra-se em andamento e será posteriormente complementado com os resultados finais de testes, ajustes e validações junto ao público usuário.

REFERÊNCIAS

- ANTOLIN, M. Q.; ANTOLIN, G. D. C.; BRASIL, P. C. Educação ambiental e cultura maker no contexto da educação 4.0. Ambiente & Educação: **Revista de Educação Ambiental**, v. 29, n. 1, 2024. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/15629>. DOI: 10.63595/ambeduc.v29i1.15629. Acesso em: 25 maio 2025.
- BARIO BAR. **A história e legado dos fliperamas**. Bario Bar, 2024. Disponível em: <https://www.bario.com.br/blog/historia-dos-fliperamas>. Acesso em: 23 maio 2025.
- BERNOULLIE. **Full size arcade cabinet using Raspberry-Pi**. Instructables, 2018. Disponível em: <https://www.instructables.com/Full-Size-Arcade-Cabinet-Using-Raspberry-Pi/>. Acesso em: 25 maio 2025.
- BRAGA, Alexandre Santaella. **Design de interação nos games**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/5284/1/Alexandre%20Santaella%20Braga.pdf>. Acesso em: 23 maio 2025.
- Consalvo, M.; Paul, C. A. (2019). **Real Games: What's Legitimate in Contemporary Videogames**. MIT Press.
- GONZAGA, Kátia Valéria Pereira. Construindo uma proposta curricular inovadora na educação básica a partir da cultura maker. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 1084-1109, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/50056>. Acesso em: 25 maio 2025.
- GUTTENBRUNNER, Mark *et al.* Evaluating strategies for the preservation of console video games. **International Journal of Digital Curation**, v. 4, n. 2, p. 29–40, 2009. Disponível em: <https://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/view/144/209>. Acesso em: 23 maio 2025.
- M&P Amusement. **The evolution of arcade gaming**. Disponível em: <https://mpamusement.com/pages/the-evolution-of-arcade-gaming>. Acesso em: 24 maio 2025.

MENDES, Bernardo Lima. O fenômeno retrô nos jogos eletrônicos: fatores que mudaram a percepção dos jogadores. In: SBGAMES – Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2012, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/artedesign/AD_Full22.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

MUITO ALÉM DOS VIDEOGAMES. **As casas de fliperama e seus muitos tipos: de volta aos anos 80 e 90.** Muito Além dos Videogames, 2023. Disponível em: <https://muitoalemdosvideogames.com.br/post/as-casas-de-fliperama-e-seus-muitos-tipos-de-volta-aos-anos-80-e-90/189/>. Acesso em: 23 maio 2025.

MUITO ALÉM DOS VIDEOGAMES. **As casas de fliperama e seus muitos tipos: de volta aos anos 80 e 90.** Muito Além dos Videogames, 2023. Disponível em: <https://muitoalemdosvideogames.com.br/post/as-casas-de-fliperama-e-seus-muitos-tipos-de-volta-aos-anos-80-e-90/189/>. Acesso em: 23 maio 2025.

RAIA, Pedro Azevedo. Relações entre nostalgia digital e analógica nos jogos de terror contemporâneos: o caso de Murder House (2020). **Revista Escaleta**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 54–68, 2023. Disponível em: <https://escaleta.espm.edu.br/wp-content/uploads/2023/12/Pedro-Raia-54-68.pdf>. Acesso em: 23 maio 2025.

REDDIT. **Went to a 70s/80s themed arcade with working cabinets.** Reddit, 2024. Disponível em: https://www.reddit.com/r/nostalgia/comments/1k8xpyj/went_to_a_70s80s_themed_arcade_with_working/?tl=pt-br. Acesso em: 23 maio 2025.

Schmidt Albano Francisco; *et al.* **Revista Tropos: Comunicação, Sociedade e Cultura**, v.10, n^o1, edição de Julho de 2021. Acesso em: 24 de maio 2025.

SILVA, Clécio Danilo Dias da. **Educação ambiental, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: perspectivas multidisciplinares.** Goiânia: Editora BAGAI, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/599755/2/Editora%20BAGAI%20-%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20Sustentabilidade%20e%20Desenvolvimento%20Sustent%C3%A1vel.pdf>. Acesso em: 23 maio 2025.

C%20Sustentabilidade%20e%20Desenvolvimento%20Sustent%C3%A1vel.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

SOUZA, Raphael Salviano de. **Estratégias para a revalorização de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil: aplicando princípios da economia circular.** 2023. 147 f., il. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/47008>. Acesso em: 25 maio 2025.

VEJA SÃO PAULO. **Os lendários fliperamas dos anos 70 e 80.** Veja São Paulo – Coluna Memória, 2023. Disponível em: <https://vejasp.abril.com.br/coluna/memoria/os-lendarios-fliperamas-dos-anos-70-e-80/site>. Acesso em: 23 maio 2025.

VEJA SÃO PAULO. **Os lendários fliperamas dos anos 70 e 80.** Veja São Paulo – Coluna Memória, 2023. Disponível em: <https://vejasp.abril.com.br/coluna/memoria/os-lendarios-fliperamas-dos-anos-70-e-80/site>. Acesso em: 23 maio 2025.

VIANA, Silvana. Cultura maker na educação: inovação, protagonismo estudantil e desenvolvimento de habilidades do século XXI. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 4, p. 11817–11825, 2024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/download/1950/2421/7180>. Acesso em: 23 maio 2025.

VIEIRA, Edmilson Fernandes; CORDEIRO, Robson da Silva; SIQUEIRA, Glauco Tarciso Meirelles de Pina. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável. **Revista Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 2, n. 1, p. 33–45, 2013. Disponível em: <https://revistas2.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/download/403/402>. Acesso em: 23 maio 2025.

WIKI BATOCERA. Arcade guide. **Batocera.linux Wiki**, 2024. Disponível em: <https://wiki.batocera.org/arcade>. Acesso em: 25 maio 2025.