

Castelo do Sapo: Avaliando o Uso de uma *Guitar Controller* em um Jogo de Plataforma 2D

Castelo do Sapo: Evaluating the Use of a Guitar Controller in a 2D Platform Game

Rafael Nascimento de Angelis¹, Maurilio Martins Campano Junior¹,
Gislaine Camila Lapasini Leal¹, Renato Balancieri¹, Felipe Fernandes da Silva¹

¹Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Departamento de Informática (DIN)
Maringá - PR - Brasil

ra124164@uem.br, maurilio.campanojr@gmail.com,

gc1leal@uem.br, rbalancieri@uem.br, felippefernandes10@gmail.com

Abstract. Introduction: The pursuit of innovation in digital games has encouraged the use of alternative controllers, such as the Guitar Controller, to create new forms of interaction. **Objective:** To investigate the use of a Guitar Controller as an input device in a 2D platform game, analyzing its feasibility and its impact on user experience in a non-musical genre. **Methodology:** The game was developed using the Godot Engine, adopting a four-layer architecture. The evaluation was conducted with 25 participants through the application of the SUS, GEQ, and GUESS questionnaires. **Results:** The proposed architecture proved effective in overcoming static input limitations of the engine. The experience was perceived as innovative and enjoyable, with an equal preference between the guitar and the keyboard. Additionally, most participants identified potential for using the controller in other genres, such as puzzle games, suggesting that enhanced player engagement can compensate for operational limitations.

Keywords Guitar Controller, Alternative control, Godot Engine, Game development.

Resumo. Introdução: A busca por inovação em jogos impulsiona o uso de controles alternativos, como a Guitar Controller, para criar novas formas de interação. **Objetivo:** Investigar o uso de uma Guitar Controller como dispositivo de entrada em um jogo de plataforma 2D, analisando sua viabilidade e o impacto na experiência do usuário em um gênero não musical. **Metodologia:** O jogo foi desenvolvido na Godot Engine, utilizando uma arquitetura em quatro camadas. A avaliação foi realizada com 25 participantes, por meio dos questionários SUS, GEQ e GUESS. **Resultados:** A arquitetura proposta mostrou-se eficaz ao superar limitações de leitura estática da engine. A experiência foi percebida como inovadora e divertida, com empate na preferência entre a guitarra e o teclado. Além disso, a maioria dos participantes indicou potencial de uso do controle em outros gêneros, como jogos de puzzle, sugerindo que o engajamento lúdico pode compensar limitações operacionais. **Palavras-Chave** Guitar Controller, Controle alternativo, Godot Engine, Desenvolvimento de jogos.

1. Introdução

Nos últimos anos, os jogos digitais vêm passando por constantes transformações, não apenas em termos de gráficos e narrativa, mas também nas formas de interação. Com o avanço das tecnologias e a crescente diversidade de perfis de jogadores, os controles convencionais (teclado, *mouse* e *gamepad*) deixaram de ser as únicas interfaces utilizadas, abrindo espaço para novas abordagens de interação. Nesse contexto, estudos recentes têm explorado o uso de controles alternativos para ampliar o engajamento e proporcionar experiências diferenciadas aos jogadores, conforme apresentado por Barbosa et al. (2023). Adicionalmente, Tilley (2010) demonstra que iniciativas voltadas ao reaproveitamento criativo de *hardware* evidenciam o potencial de dispositivos não convencionais como interfaces interativas em jogos digitais.

Entre essas abordagens, os controles alternativos destacam-se por sua capacidade de atrair públicos fora do perfil tradicional de jogadores. Um exemplo emblemático é o controle de guitarra do jogo *Guitar Hero*, cujo título de 2007, “*Guitar Hero III: Legends of Rock*” [Guitar Hero Wiki 2026], foi o primeiro jogo a ultrapassar a marca de um bilhão de dólares em vendas no varejo [Thompson 2009]. Esse sucesso evidencia o potencial de interfaces diferenciadas em promover experiências imersivas e acessíveis. No entanto, apesar desse potencial, tais dispositivos permanecem majoritariamente restritos aos gêneros para os quais foram originalmente concebidos, havendo ainda pouca compreensão sobre como podem ser efetivamente adaptados para outros contextos de jogo.

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão de pesquisa: Como controles alternativos, originalmente projetados para um contexto específico, podem ser adaptados para suportar mecânicas e dinâmicas de jogo em gêneros distintos?

Assim, o objetivo deste trabalho é investigar o uso de uma *Guitar Controller* como dispositivo de entrada em um jogo de plataforma 2D, analisando sua viabilidade técnica e seus impactos na experiência do jogador. Para isso, foi desenvolvido o jogo *Castelo do Sapo*, no qual o controle alternativo é utilizado integralmente para navegação, interação e execução de mecânicas de jogo. A avaliação foi conduzida com base em instrumentos consolidados de experiência do usuário (SUS (*System Usability Scale*), GEQ (*Game Experience Questionnaire*) e GUESS (*Game User Experience Satisfaction Scale*)), permitindo analisar aspectos de usabilidade, engajamento e satisfação.

Como principais contribuições, este trabalho: (i) demonstra a viabilidade de adaptação de um controle alternativo em um gênero não convencional; (ii) propõe uma arquitetura de *software* baseada em mapeamento dinâmico de entradas para suportar diferentes mecânicas de jogo; e (iii) apresenta evidências empíricas sobre o impacto desse tipo de interface na experiência do jogador, destacando oportunidades e limitações para o *design* de jogos com controles não tradicionais.

Por fim, o restante do artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 discute os trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta o método utilizado. A Seção 4 descreve o desenvolvimento do jogo, enquanto a Seção 5 discute os desafios e as soluções técnicas. A Seção 6 apresenta o jogo implementado. A Seção 7 apresenta os resultados e suas discussões, e a Seção 8 destaca as conclusões e trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

O uso de controladores alternativos em jogos digitais tem sido explorado na literatura, especialmente em contextos de reaproveitamento de dispositivos e experimentação de novas formas de interação. De maneira geral, esses trabalhos podem ser agrupados em três linhas principais: (i) recontextualização de *hardware*, (ii) ampliação sensorial da interação e (iii) adaptação de dispositivos para múltiplos jogos.

A primeira delas refere-se ao uso de dispositivos originalmente projetados para outras finalidades como controladores de jogos. Nesse contexto, Pokorny et al. (2023) apresentaram o *From Bin to Playin'*, no qual objetos como telefones rotativos e rádios foram transformados em interfaces de entrada. De forma semelhante, Tuyishime e Kriglstein (2021) propuseram o *Rrrring & Play*, utilizando um telefone de disco como controlador. Esses estudos indicam que, embora tais dispositivos possam apresentar limitações operacionais, eles tendem a aumentar o engajamento e a memorabilidade da experiência de jogo.

A segunda maneira de uso de controladores alternativos aborda a incorporação de estímulos sensoriais como forma de enriquecer a interação. Ebina e Hachisu (2024) propuseram o sistema *Hold and Feel!*, baseado em *feedback* vibrotátil para experiências multijogador. Os resultados evidenciam que controles alternativos podem ampliar a imersão ao introduzir novas camadas de interação física e social. Por fim, a terceira linha envolve a criação de soluções técnicas que permitem adaptar diferentes dispositivos para múltiplos jogos. Teófilo et al. (2013) desenvolveram o *middleware* GEMINI, que integra entradas de dispositivos como *Kinect* e *Wii mote*, enquanto Footit et al. (2014) exploraram o uso de controles físicos com retorno tátil em simulações. Esses trabalhos demonstram a viabilidade técnica da adaptação de dispositivos não convencionais, destacando seu impacto na percepção de imersão.

No contexto específico de jogos musicais, estudos como o de Costa et al. (2025) e Fontana e de Classe (2023) exploram o uso de mecânicas baseadas em ritmo e interação musical para fins educacionais. No entanto, nesses casos, os dispositivos e as interações permanecem fortemente vinculados ao gênero musical. Apesar dos avanços apresentados, observa-se que a maioria dos trabalhos concentra-se na exploração da experiência ou na viabilidade técnica de dispositivos alternativos, sem investigar de forma aprofundada como esses controladores podem ser adaptados para suportar mecânicas de jogo em gêneros distintos daqueles para os quais foram originalmente projetados. Em particular, há uma lacuna quanto ao uso de dispositivos como a *Guitar Controller* em contextos não musicais, bem como quanto à compreensão dos impactos dessa adaptação na experiência do jogador. Dessa forma, este trabalho busca avançar o estado da arte ao investigar o uso de uma *Guitar Controller* em um jogo de plataforma 2D, analisando não apenas sua viabilidade técnica, mas também suas implicações para o *design* de interação e para a experiência do jogador.

3. Método de Pesquisa

Este trabalho é de natureza exploratória com avaliação empírica. Esse delineamento é adequado à natureza investigativa do estudo, que busca compreender a viabilidade técnica e os impactos do uso de um controle alternativo em um contexto de jogo não convencional.

A Figura 1 apresenta uma visão geral do método adotado, composto pelas seguintes etapas: (1) revisão da literatura, (2) desenvolvimento do artefato, (3) elaboração do instrumento de coleta de dados, (4) aplicação com participantes e (5) análise dos resultados. A **revisão da literatura** teve como objetivo identificar abordagens relacionadas ao uso de controladores alternativos em jogos digitais e fornecer embasamento para as decisões de *design* do estudo. A busca foi realizada entre março e maio de 2025, nas bases *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library*, *Scopus*, *SOL (SBC-OpenLib)* e *Google Scholar*, utilizando combinações de palavras-chave como "*alternative controllers*", "*Guitar Controller*", "*custom game controllers*", "*HID device integration*" e "*Godot Engine*". Foram considerados trabalhos que abordavam o desenvolvimento, adaptação ou avaliação de controladores alternativos em jogos digitais, sendo excluídos aqueles sem relação direta com o tema. Essa etapa possui caráter exploratório e teve como finalidade apoiar a construção do referencial teórico, não configurando uma revisão sistemática.

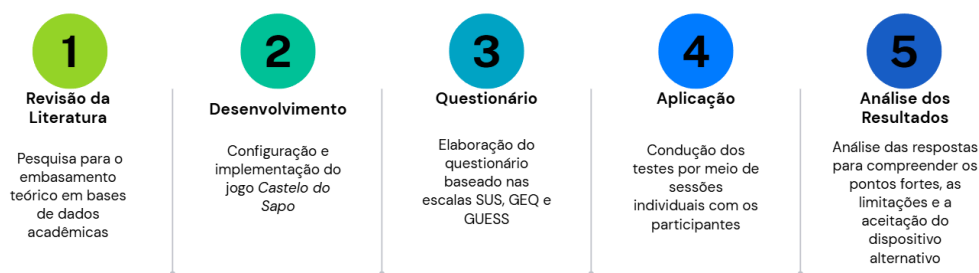


Figura 1. Método de pesquisa adotado.

O **desenvolvimento** do artefato consistiu na criação de um jogo de plataforma 2D controlado integralmente por uma *Guitar Controller*. Para isso, o dispositivo foi configurado como entrada no sistema operacional, sendo posteriormente integrado à *Godot Engine* por meio de bibliotecas HID responsáveis pelo reconhecimento dos sinais do controle. Foi implementado um mecanismo de mapeamento dinâmico de entradas, permitindo que as funções dos botões fossem adaptadas conforme o contexto do jogo. Essa estratégia possibilita a utilização de um dispositivo originalmente projetado para jogos musicais em um gênero distinto, alinhando-se a abordagens de adaptação de dispositivos descritas na literatura por Teófilo et al. (2013). Nesse sentido, o jogo desenvolvido atua como um artefato experimental para avaliação da proposta de interação.

Para a **coleta de dados**, foi elaborado um questionário baseado na combinação de três instrumentos utilizados na avaliação da experiência do usuário em jogos: o SUS [Lewis 2018], o GEQ [IJsselsteijn et al. 2013] e o GUESS [Phan et al. 2016]. O instrumento¹ foi composto por 16 questões distribuídas em nove seções, abrangendo aspectos como perfil dos participantes, experiência prévia com jogos, usabilidade da *Guitar Controller*, experiência de jogo, satisfação, comparação com controles tradicionais e percepção de potencial de uso em outros gêneros. As questões foram estruturadas predominantemente em escala *Likert* de 5 pontos, sendo complementadas por perguntas abertas para coleta de percepções qualitativas. A combinação dessas escalas permite

¹<https://zenodo.org/records/19669676>

uma análise abrangente dos diferentes aspectos da experiência do jogador. A etapa de **aplicação** foi conduzida em outubro de 2025, com a participação de 25 indivíduos recrutados por conveniência, majoritariamente estudantes dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software da Universidade Estadual de Maringá. Cada participante realizou uma sessão individual composta por uma breve explicação sobre o jogo, seguida de interação livre com o *Castelo do Sapo* utilizando a *Guitar Controller*, com duração média de 12 minutos. Ao término da interação, os participantes responderam ao questionário. O estudo foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 83936724.4.0000.0104).

A **análise dos dados** foi realizada por meio de uma abordagem mista, combinando técnicas quantitativas e qualitativas. No âmbito quantitativo, foram calculadas medidas descritivas, como médias das respostas em escala *Likert*, permitindo identificar tendências gerais nas percepções dos participantes. No âmbito qualitativo, as respostas abertas foram analisadas de forma interpretativa, com o objetivo de complementar os resultados numéricos e aprofundar a compreensão da experiência relatada pelos jogadores. Essa combinação de abordagens possibilita uma visão mais abrangente dos impactos do uso da *Guitar Controller* na interação com o jogo.

4. Desenvolvimento

O desenvolvimento do jogo *Castelo do Sapo* foi conduzido com o objetivo de viabilizar a utilização de uma *Guitar Controller* em um gênero distinto do musical, exigindo a adaptação de mecanismos de entrada originalmente não projetados para esse contexto. Para isso, foi adotada a *Godot Engine (versão 4.4)* como ambiente de desenvolvimento, permitindo a implementação de um sistema de controle flexível e orientado a diferentes mecânicas de jogo. Um dos principais desafios identificados está relacionado à forma como a *Godot Engine* gerencia entradas de dispositivos, uma vez que o sistema padrão de mapeamento (*Input Map*) opera de maneira estática. Essa limitação inviabiliza a reutilização dos mesmos botões para diferentes funções ao longo do jogo, o que é necessário em cenários com múltiplas mecânicas. Para contornar esse problema, foi proposta uma arquitetura em quatro camadas, projetada para permitir o mapeamento dinâmico de entradas de acordo com o contexto de execução.

A **camada de entrada** é responsável pela captura dos sinais provenientes da *Guitar Controller*, que é reconhecida pelo sistema operacional como um dispositivo do tipo HID (*Human Interface Device*). Esses sinais correspondem às interações físicas do usuário com botões e alavancas do controle. Na sequência, a **camada de processamento** utiliza os mecanismos nativos da *Godot Engine* para traduzir os sinais físicos em ações genéricas por meio do *Input Map*. Nesse nível, os comandos são tratados de forma independente do contexto do jogo, permitindo uma abstração inicial das entradas.

A **camada de estado** desempenha um papel central na adaptação do controle, sendo responsável por interpretar os comandos de acordo com o contexto da execução. Nessa camada, foi implementado um gerenciador de entradas (*GuitarInputManager.gd*), que permite redefinir dinamicamente a função dos botões com base na fase atual do jogo. Essa abordagem possibilita que um mesmo conjunto de entradas suporte diferentes mecânicas, superando a limitação de mapeamento estático da *engine*. Por fim, a **camada de aplicação** integra os comandos processados à lógica das fases do jogo. Nesse nível, as

ações do jogador são refletidas diretamente na jogabilidade, por meio de respostas visuais e comportamentais do sistema. Cada fase foi estruturada como um módulo independente, contendo suas próprias regras, cenas e *scripts*, o que favorece a modularidade e a adaptação progressiva das mecânicas. É importante destacar que essa organização em camadas permite não apenas a adaptação de um controle alternativo a diferentes contextos de interação, mas também contribui para a generalização da abordagem, possibilitando sua aplicação em outros tipos de dispositivos e jogos.

5. Desafios e Soluções Técnicas

A integração da *Guitar Controller* ao jogo *Castelo do Sapo* evidenciou um conjunto de desafios que se manifestam tanto no nível técnico quanto no *design* de interação. Esses desafios refletem limitações inerentes ao uso de dispositivos não convencionais em gêneros para os quais não foram originalmente projetados, exigindo adaptações específicas para garantir uma experiência de jogo coerente e funcional.

Um dos primeiros desafios enfrentados diz respeito à **integração entre hardware e software**. A *Guitar Controller*, originalmente concebida para jogos musicais, não possui suporte direto para mecânicas típicas de jogos de plataforma. Para viabilizar sua utilização, o dispositivo foi configurado como um controlador genérico do tipo HID (*Human Interface Device*), permitindo a captura dos sinais enviados pelos botões e alavancas. A partir disso, foi necessário estabelecer uma correspondência consistente entre as entradas físicas e os eventos digitais, assegurando a confiabilidade da interação.

Outro desafio está relacionado às **limitações da Godot Engine**, cujo sistema de mapeamento de entradas (*Input Map*) opera de forma estática. Essa característica impede a redefinição dinâmica das funções dos botões ao longo do jogo, o que é essencial em cenários com múltiplas mecânicas. Para contornar essa limitação, foi implementado um mecanismo de mapeamento dinâmico por meio do componente *GuitarInputManager*, responsável por interpretar os comandos com base no contexto de execução. Essa solução permite que um mesmo conjunto de entradas seja reutilizado para diferentes ações, ampliando a flexibilidade do controle. Além dos aspectos técnicos, o uso de um dispositivo não convencional impôs desafios relacionados ao **design da experiência do jogador**. Como a *Guitar Controller* não foi projetada para jogos de plataforma, foi necessário adaptar a progressão da dificuldade e incorporar mecanismos de *feedback* visual capazes de tornar as ações do jogador mais claras e responsivas. Esses ajustes foram fundamentais para reduzir a frustração inicial e facilitar o aprendizado do controle.

Por fim, destaca-se o desafio de **recontextualização do dispositivo**, que consiste em transformar um controle originalmente associado a interações musicais em uma interface adequada para mecânicas como movimentação, salto e ação. Para isso, foi desenvolvido um esquema de mapeamento de comandos baseado em princípios de intuitividade e progressão. As fases do jogo foram projetadas para introduzir gradualmente as funcionalidades de controle, permitindo que o jogador construa familiaridade ao longo da experiência. Essa abordagem contribui para que o dispositivo seja percebido como uma extensão natural da interação, apesar de sua origem não convencional. Os desafios e soluções apresentados evidenciam que a adaptação de controles alternativos não se limita à integração técnica, mas também envolve decisões de *design* que impactam diretamente a experiência do jogador. Esses resultados reforçam

a importância de abordagens que considerem simultaneamente aspectos tecnológicos e de interação no desenvolvimento de jogos com dispositivos não tradicionais.

6. Castelo do Sapo: Descrição do jogo

O jogo *Castelo do Sapo* é um jogo de plataforma 2D desenvolvido com o objetivo de avaliar o uso de uma *Guitar Controller* como dispositivo de entrada em um gênero não musical. Implementado na *Godot Engine*, o jogo foi concebido como um artefato experimental, permitindo investigar diferentes formas de interação com o controle ao longo da experiência. O jogo está disponível para acesso público².

A experiência do jogo acompanha o personagem *Ninja Frog*, um sapo ágil que acorda desorientado em um castelo abandonado e precisa superar diversos obstáculos para encontrar a saída. Para conseguir escapar, o protagonista deve explorar as áreas do castelo, enfrentando três desafios progressivos (Figura 2). A jornada começa nos corredores iniciais, coletando moedas, avança para a *Sala dos Espectros Coloridos* e culmina na *Câmara Final*, onde enfrenta um grande teste de memória.



Figura 2. Exemplo de telas das fases do jogo *Castelo do Sapo*.

O jogo foi estruturado de forma a explorar progressivamente diferentes tipos de interação com a *Guitar Controller*, por meio de três fases com mecânicas distintas. Na primeira fase, denominada *Plataforma*, o jogo adota uma mecânica clássica de plataforma 2D, na qual o jogador utiliza os botões da guitarra para realizar movimentação lateral, salto e ações básicas. Essa fase tem como objetivo introduzir o mapeamento de comandos e permitir a adaptação inicial ao dispositivo. A segunda fase, denominada *Ritmo de Cores*, explora uma mecânica baseada em reconhecimento de padrões e reflexo, na qual o jogador deve associar estímulos visuais às entradas do controle. Essa etapa exige maior agilidade e precisão, ampliando o nível de desafio e explorando a capacidade de resposta do dispositivo.

²<https://drive.google.com/drive/folders/1duVbGWyWzuL8ralFfWH1aJVYX-wrZD3M>.

A terceira fase, denominada *Genius*, introduz uma mecânica de memória sequencial, em que o jogador deve reproduzir padrões utilizando os botões da guitarra. Essa fase enfatiza aspectos cognitivos da interação, permitindo avaliar o uso do controle em tarefas que demandam memorização e repetição. Além das mecânicas, o jogo apresenta dois tipos principais de personagens que interagem ao longo da experiência (Figura 3). O protagonista, *Ninja Frog*, é controlado pelo jogador e executa as ações de movimentação e interação com o ambiente. Os personagens não jogáveis (NPCs), denominados *Mask Dudes*, possuem aparências idênticas, mas exercem funções distintas no castelo. O *Mask Dude Líder* atua fornecendo orientações, alertas e participando de *cutscenes*, enquanto os *Mask Dudes Padrão* desempenham o papel de inimigos que devem ser derrotados pelo jogador.



Figura 3. Personagens do jogo *Castelo do Sapo*.

A interface inicial do jogo apresenta opções de início, seleção de fases e saída (Figura 4), permitindo ao jogador acessar diretamente as diferentes partes da experiência. A progressão entre as fases ocorre por meio do cumprimento de objetivos específicos. Inicialmente, o jogador deve coletar moedas para avançar, seguido por desafios baseados em pontuação nas fases subsequentes. Em caso de falha, apenas a fase atual é reiniciada, permitindo novas tentativas sem reiniciar toda a experiência. A lógica de progressão pode ser visualizada na Figura 5.

O jogo foi projetado para explorar diferentes dimensões da interação com a *Guitar Controller*, incluindo aspectos motores, perceptivos e cognitivos, permitindo sua utilização como instrumento de avaliação da experiência do jogador em diferentes contextos de interação.

7. Análise dos Resultados e Discussões

A avaliação contou com 25 participantes, com idades entre 20 e 46 anos (média de 23,72 anos), majoritariamente experientes em jogos digitais, mas com pouca ou nenhuma experiência prévia com a *Guitar Controller*. Esse perfil é relevante, pois permite observar com maior clareza a curva de aprendizado associada ao uso de um dispositivo não convencional. A predominância do público masculino (N=22, 88%) também deve ser considerada na interpretação dos resultados.

No que se refere à usabilidade (SUS), os participantes indicaram que o controle é relativamente fácil de aprender (média de 3,8) e apresenta um mapeamento de botões



Figura 4. Tela inicial do jogo *Castelo do Sapo*

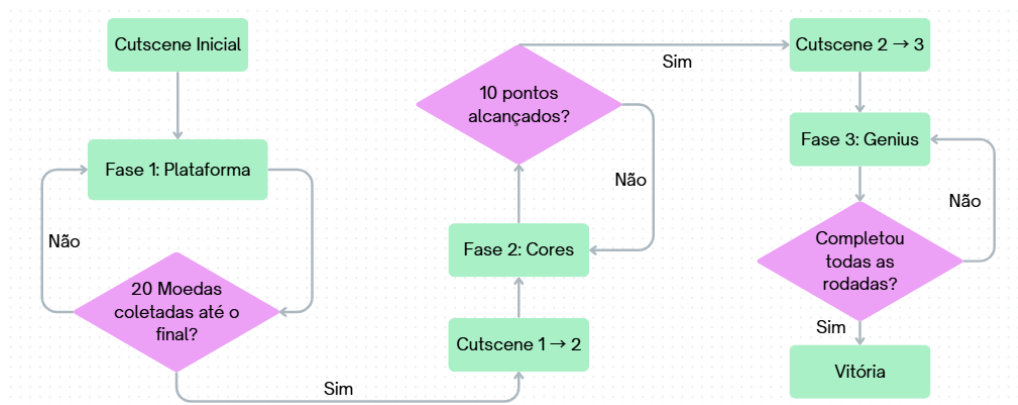


Figura 5. Fluxograma de progressão das fases.

considerado intuitivo (3,6). Esses resultados sugerem que, apesar da ausência de familiaridade prévia, os usuários conseguem se adaptar ao dispositivo em um curto período de tempo. A avaliação positiva do mapeamento dinâmico indica que a solução proposta para contornar limitações da *engine* foi eficaz, permitindo que diferentes mecânicas fossem integradas sem comprometer a compreensão das ações. Esse achado reforça a viabilidade técnica da abordagem adotada.

Em relação à experiência do jogador (GEQ), os resultados evidenciam altos níveis de diversão (4,2) e percepção de novidade (4,3), indicando que o uso do controle alternativo contribui significativamente para o engajamento. O nível de desafio percebido (3,6) sugere que a interação exige esforço adicional em comparação a controles tradicionais, porém sem comprometer a experiência geral. Esse resultado é consistente com estudos anteriores que apontam que a introdução de dispositivos não convencionais pode aumentar o envolvimento do jogador mesmo diante de limitações operacionais.

No que diz respeito à satisfação (GUESS), a média geral de 3,8 indica uma aceitação positiva do controle. Um resultado particularmente relevante foi o empate na preferência entre a *Guitar Controller* e o teclado (N=11, 44% cada), o que sugere

que, mesmo diante de possíveis desvantagens técnicas, o controle alternativo consegue competir em termos de experiência percebida. Esse equilíbrio evidencia que fatores como novidade e engajamento podem compensar limitações de precisão.

A análise qualitativa das respostas reforça essa interpretação. Entre os principais pontos positivos, destacam-se a percepção de inovação (N=19, 76%) e o aumento da diversão (N=18, 72%), indicando que o valor experiencial do controle foi amplamente reconhecido. Por outro lado, as principais limitações relatadas foram a curva de aprendizado inicial (N=13, 52%) e a menor precisão em comparação ao teclado (N=11, 44%), evidenciando um *trade-off* entre usabilidade e engajamento. Quando questionados sobre o uso da *Guitar Controller* em outros gêneros, 88% (N=22) dos participantes indicaram potencial de aplicação, com destaque para jogos do tipo puzzle. Esse resultado sugere que o controle pode ser mais adequado a mecânicas que priorizam o raciocínio e a interação deliberada, em vez de ações rápidas e altamente precisas.

Os resultados apontam que controles alternativos não precisam superar dispositivos tradicionais em termos de eficiência mecânica para serem relevantes. O principal diferencial está no valor experiencial proporcionado, incluindo aspectos como novidade, engajamento e experimentação. Tais achados reforçam a importância de considerar não apenas o desempenho, mas também a qualidade da experiência na avaliação de interfaces alternativas em jogos digitais.

8. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho investigou o uso de controles alternativos em jogos digitais por meio do desenvolvimento e avaliação de um jogo de plataforma 2D controlado por uma *Guitar Controller*. Os resultados demonstram a viabilidade técnica e experiencial da proposta, evidenciando o potencial de dispositivos especializados em contextos distintos de sua aplicação original. A arquitetura baseada em mapeamento dinâmico de entradas mostrou-se eficaz para contornar limitações da *Godot Engine*, enquanto a organização em camadas possibilitou adaptar o controle a diferentes mecânicas de jogo. Além disso, observou-se que, apesar da curva de aprendizado inicial, a *Guitar Controller* proporciona uma experiência divertida, inovadora e engajadora. O empate na preferência entre o controle alternativo e o teclado sugere que aspectos como novidade e envolvimento podem compensar limitações de precisão e eficiência mecânica.

As principais contribuições são: (i) demonstra a viabilidade de adaptação de um controle alternativo a um gênero não musical; (ii) propõe uma abordagem arquitetural baseada em mapeamento dinâmico de entradas; e (iii) apresenta evidências empíricas sobre os impactos desse tipo de interface na experiência do jogador. Os resultados reforçam que o valor dos controles alternativos não reside apenas em sua eficiência funcional, mas, principalmente, em sua capacidade de promover novas formas de interação, engajamento e experimentação em jogos digitais.

Como trabalhos futuros, sugere-se investigar o uso da *Guitar Controller* em outros gêneros que demandem diferentes tipos de interação, como jogos de puzzle e RPG, bem como explorar adaptações voltadas à melhoria da precisão e da curva de aprendizado. Além disso, estudos com amostras mais diversificadas e cenários de uso prolongado podem contribuir para uma compreensão mais aprofundada dos impactos desse tipo de dispositivo na experiência do jogador.

Referências

- Barbosa, H. S., da Silva, F. F., Campano Junior, M. M., e Aylon, L. B. R. (2023). Jogo educativo no ensino de estrutura de dados: aliando educação 5.0, gamificação e storytelling. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 792–803. SBC.
- Costa, H., Campano Junior, M. M., Leal, G. C. L., Balancieri, R., e da Silva, F. F. (2025). Lullaby of the past: A visual novel for music education through storytelling. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1479–1489. SBC.
- Ebina, K. e Hachisu, T. (2024). Hold and feel! a multiplayer video game system with interpersonal vibrotactile feedback via bracelet controllers. *arXiv preprint arXiv:2411.05140*.
- Fontana, P. G. A. e de Classe, T. M. (2023). Ondabeat: Jogo de aprendizagem de ritmos e figuras musicais. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1489–1494. SBC.
- Foottit, J., Brown, D., Marks, S., e Connor, A. M. (2014). An intuitive tangible game controller. In *Proceedings of the 2014 Conference on Interactive Entertainment*, pages 1–7.
- Guitar Hero Wiki (2026). Guitar hero iii: Legends of rock. Acesso em: 19 jun. 2026.
- IJsselsteijn, W. A., De Kort, Y. A., e Poels, K. (2013). The game experience questionnaire.
- Lewis, J. R. (2018). The system usability scale: past, present, and future. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 34(7):577–590.
- Phan, M. H., Keebler, J. R., e Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the game user experience satisfaction scale (guess). *Human factors*, 58(8):1217–1247.
- Pokorny, J., Kejstova, M., Rusnak, V., e Kriglstein, S. (2023). From bin to playin’: Give vintage objects a new purpose as game controllers. In *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–6.
- Teófilo, L. F., Nogueira, P. A., e Silva, P. B. (2013). Gemini: A generic multi-modal natural interface framework for videogames. In *Advances in Information Systems and Technologies*, pages 873–884. Springer.
- Thompson, M. (2009). Guitar hero iii first game to reach \$1 billion in sales. <https://arstechnica.com/gaming/2009/01/guitar-hero-iii-first-game-to-reach-1-billion-in-sales/>. Acesso em: 19 jun. 2026.
- Tilley, T. (2010). Game controller hacking for fun and profit. In *The Annual International Conference on Computer Science Education: Innovation & Technology (CSEIT 2010)*, Research Publishing Services, pages 53–58.
- Tuyishime, B. T. e Kriglstein, S. (2021). Rrrring & play: Using a rotary dial telephone as game controller. In *Extended Abstracts of the 2021 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, pages 382–385.