

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA

DR. ARCHIMEDES LAMOGLIA

CURSO DE TECNOLOGIA

EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

KEVIN ALEXSANDER DE JESUS

**HubEmu: Interface moderna para agregamento de emuladores e jogos eletrônicos.**

INDAIATUBA  
2023

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA

DR. ARCHIMEDES LAMOGLIA

CURSO DE TECNOLOGIA

EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

KEVIN ALEXSANDER DE JESUS

**HubEmu: Interface moderna para agregamento de emuladores e jogos eletrônicos.**

Projeto de Trabalho de Graduação apresentado por Kevin Alexsander de Jesus como pré-requisito parcial para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba, elaborado sob a orientação da Prof. Maria das Graças J. M. Tomazela.

INDAIATUBA  
2023

## RESUMO

A emulação de jogos antigos é essencial para a preservação da história dos *videogames*, permitindo a recriação de experiências clássicas em *hardware* moderno e garantindo que títulos que definiram gerações não sejam perdidos. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um *software* que integra emuladores e jogos antigos em uma interface moderna e compatível com *gamepads*, facilitando o acesso e a interação do usuário. Com base na hipótese de que uma interface amigável e intuitiva pode aumentar o interesse do público por jogos antigos, a pesquisa experimental abordou a seleção de variáveis, o controle dos efeitos no objeto estudado e a implementação de um protótipo funcional. O processo incluiu a análise de interfaces existentes, o desenvolvimento de uma arquitetura de *software* unificada, testes de usabilidade e a integração de feedback dos usuários. O *software* desenvolvido foi avaliado por voluntários através de uma pesquisa de satisfação, confirmando a melhoria na experiência dos avaliadores, que atribuíram ao sistema uma nota média de 9,5.

**Palavras-chave:** emulação, *videogames*, interface.

## **ABSTRACT**

*The emulation of old games is essential for preserving video game history, allowing the recreation of classic experiences on modern hardware and ensuring that titles which defined generations are not lost. This work presents the development of software that integrates emulators and old games into a modern interface compatible with gamepads, facilitating user access and interaction. Based on the hypothesis that a user-friendly and intuitive interface can increase public interest in old games, the experimental research addressed the selection of variables, control of effects on the studied object, and implementation of a functional prototype. The process included the analysis of existing interfaces, development of a unified software architecture, usability testing, and integration of user feedback. The developed software was evaluated by volunteers through a satisfaction survey, confirming an improved user experience, with an average system rating of 9.5.*

**Key-words:** *emulation, videogams, interface.*

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos acadêmicos relacionados	11
Quadro 2 - Comparativo das referências de mercado	17

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interface do RetroArch	14
Figura 2 - Interface do Ludo	15
Figura 3 - Interface do GpBox	16
Figura 4 - Interface do EmuDeck	17
Figura 5 - Diagrama de entidade e relacionamento	21
Figura 6 - Diagrama de Caso de Uso	22
Figura 7 - Fluxograma de interação do usuário com a plataforma	23
Figura 8 - Protótipo de média fidelidade da página inicial	24
Figura 9 - Página inicial, antes da adição de jogos e emuladores	26
Figura 10 - Página inicial após adição de emuladores e jogos, com alguns jogos marcados como favoritos	26
Figura 11 - Tela de biblioteca, com todos os jogos adicionados	27
Figura 12 - Lista de emuladores vazia	28
Figura 13 - Modal de adição de emuladores	28
Figura 14 - lista de emuladores a serem adicionados, com alguns emuladores selecionados	29
Figura 15 - Lista de emuladores com os itens adicionados pelo usuário	30
Figura 16 - Lista vazia de jogos	30
Figura 17 - Modal de adição de jogos com o campo de texto para o caminho do diretório	31
Figura 18 - Modal de adição de jogos com a lista dos arquivos encontrados no diretório	32
Figura 19 - Página inicial logo após os jogos serem adicionados	33
Figura 20 - Modal de opções do jogo	33
Figura 21 - Lista de jogos favoritos	34
Figura 22 - Estrutura dos componentes na interface do software	35
Figura 23 - Familiaridade dos avaliadores com videogames	36
Figura 24 - Faixa etária dos avaliadores	36
Figura 25 - Familiaridade dos avaliadores com jogos "retrô"	37
Figura 26 - Opinião dos avaliadores sobre a estética da interface	37
Figura 27 - Opinião dos avaliadores quanto à intuitividade da interface	38
Figura 28 - Opinião dos avaliadores quanto à modernização da interface	38
Figura 29 - O impacto da possibilidade de utilização de gamepads para a navegação no sistema	39
Figura 30 - Nota dos avaliadores para o HubEmu	40

## LISTA DE SIGLAS

API – *Application Programming Interface*

BIOS – *Basic Input/Output System*

CD – *Compact Disc*

CSS – *Cascading Style Sheets*

DOS – *Disc Operating System*

HTML – *Hypertext Markup Language*

JSX – *Javascript XML*

ORM – *Object-Relational Mapping*

PC – *Personal Computer*

ROM – *Reed Only Memory*

SQL – *Structured Query Language*

UI – *User Interface*

UX – *User Experience*

XML – *Extensible Markup Language*

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>5</b>
<b>1 Fundamentação teórica</b>	<b>5</b>
1.1 Conceitos chave	5
1.1.1 Videogames	5
1.1.2 Design de Interface de Usuário	6
1.1.3 Emulação	7
1.2 Trabalhos relacionados	7
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>13</b>
<b>2 Metodologia</b>	<b>13</b>
2.1 Natureza da Pesquisa	13
2.2 Variáveis de análise	13
2.3 Padrões para pesquisa experimental	13
2.4 Experimento de Pesquisa	17
2.5 Diagramas	21
2.5.1 Diagrama de entidade e relacionamento	21
2.5.2 Diagrama de Caso de Uso	22
2.5.3 Fluxograma	23
2.5.4 Prototipação	23
2.6 Critérios para avaliação	24
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>25</b>
<b>3 Apresentação e avaliação da ferramenta</b>	<b>25</b>
3.1 Definição do nome	25

3.2	Desenvolvimento da interface	25
3.2.1	Tela principal	25
3.2.2	Biblioteca de jogos	27
3.2.3	Modal de adição de emuladores	27
3.2.4	Modal de adição de jogos	30
3.2.5	Modal de opções do jogo	33
3.3	Desenvolvimento da biblioteca de utilização de <i>gamepads</i>	34
3.4	Avaliação e análise da ferramenta	35
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>44</b>

# INTRODUÇÃO

A emulação de jogos antigos tem se mostrado uma ferramenta essencial para a preservação da história dos videogames, assim como argumentam Santos e Flores (2015), Newman (2019), Bevis (2019), entre outros. Através da emulação, é possível recriar a experiência de jogos clássicos em *hardware* moderno, garantindo que títulos que definiram gerações não sejam perdidos com o tempo.

A preservação dos jogos eletrônicos vai além da nostalgia. Ela permite que novas gerações tenham acesso a obras que moldaram a indústria dos *games* e influenciaram a cultura popular. No entanto, a complexidade técnica e a falta de uma interface amigável, como apontam Jensen *et al.* (2021), podem afastar muitos usuários potenciais. Nisbel(2021) e Amaro(2020), destacam que a interface gráfica desempenha um papel crucial nesse contexto, tornando a experiência mais intuitiva e agradável, o que pode aumentar significativamente o interesse do público em explorar jogos antigos.

Os videogames têm um impacto profundo na sociedade contemporânea, influenciando não apenas o entretenimento, mas também a educação, a arte e a interação social. Desde seus primórdios, como destaca McGonnigal (2011), os jogos eletrônicos evoluíram de simples passatempos para experiências imersivas e complexas, que podem contar histórias profundas, apresentar desafios intelectuais e promover habilidades diversas, como pensamento crítico e coordenação motora. Além disso, a indústria dos *videogames* é hoje uma das mais lucrativas no campo do entretenimento, superando, em alguns casos, as indústrias cinematográfica e musical em termos de receita.

Neste cenário, a preservação dos jogos antigos torna-se ainda mais relevante. Ao garantir que títulos clássicos permaneçam acessíveis, preserva-se não apenas os jogos em si, mas também a cultura e o legado de uma era que moldou as bases do que conhecemos hoje como *videogame*.

Mediante o presente cenário, surge a seguinte pergunta norteadora:

- Como um software poderia melhorar a experiência de usuário na emulação de *videogames*?

A partir dessa questão este trabalho teve como objetivo apresentar o desenvolvimento de um *software* que facilite o acesso e a interação do usuário com esses jogos de plataformas antigas.

A pergunta norteadora, em conjunto com o objetivo do trabalho, induziu ao levantamento da hipótese de que o desenvolvimento um sistema *desktop*, agregando os emuladores e jogos de diferentes plataformas em uma única interface moderna e compatível com *gamepads*, promoveria uma melhor experiência sob a perspectiva dos usuários.

A pesquisa foi de natureza experimental que, de acordo com Gil (2002), exige a determinação de um objeto a ser estudado, seleção de variáveis capazes de exercer influência sobre ele, e na elaboração de meios para o controle e observação dos efeitos das variáveis produzidos no objeto.

Este trabalho se encontra de acordo com a seguinte estrutura:

No capítulo I, são condensados os pontos de vista de autores que escreveram sobre temas relacionados a este para a fundamentação deste trabalho.

No capítulo II, é apresentada a metodologia que foi adotada, as etapas percorridas para a elaboração da pesquisa e produtos semelhantes já disponíveis no mercado.

No capítulo III, é apresentado o *software* desenvolvido, seu funcionamento e a avaliação do público coletada a partir de uma pesquisa de satisfação com voluntários.

Por fim, são demonstradas as referências e os apêndices utilizados durante a realização deste trabalho.

# CAPÍTULO I

## 1 Fundamentação teórica

### 1.1 Conceitos chave

Para embasamento do trabalho, este capítulo foi organizado em duas partes. Os conceitos chave do projeto serão apresentados no primeiro capítulo, sendo eles:

- Videogames;
- Design de Interface de Usuário;
- Emulação;

Será apresentado, em seguida, um conjunto de trabalhos acadêmicos que se relacionam ao conteúdo proposto, bem como algumas ferramentas de mercado que inspiraram o projeto.

#### 1.1.1 Videogames

McGonigal (2011) define os videogames como uma forma de entretenimento interativo que envolve desafios e objetivos a serem alcançados pelo jogador. Eles são capazes de fornecer recompensas e ensinamentos que a realidade não é capaz de oferecer, além de engajar as pessoas de maneiras que a realidade não consegue. O autor argumenta que, em uma sociedade em que

muitas pessoas estão escolhendo passar cada vez mais tempo em mundos virtuais, é importante reconhecer que os videogames estão preenchendo necessidades humanas genuínas que a realidade não está conseguindo satisfazer. Eles estão criando memórias e experiências significativas para muitas pessoas, e, a menos que algo dramático aconteça para reverter essa tendência, é possível que uma parcela significativa da população dedique seus maiores esforços a jogar videogames e experimente seus maiores sucessos em mundos virtuais.

Os videogames oferecem uma ampla variedade de experiências para os jogadores. Além de serem uma forma popular de entretenimento, também têm aplicações educacionais, terapêuticas, como em *Guardians: Paradise Island*. Esses jogos permitem que as pessoas mergulhem em mundos imaginários, explorem desafios, desenvolvam habilidades e socializem com outros jogadores.

Em resumo, os videogames são uma forma de mídia interativa que combina elementos visuais, auditivos e narrativos para criar experiências de entretenimento envolventes, nas quais os jogadores desempenham um papel ativo na criação da história e do progresso do jogo. Eles continuam a evoluir e se expandir, moldando a cultura popular e a indústria do entretenimento digital.

### **1.1.2 Design de Interface de Usuário**

O design de interface de usuário é um conceito fundamental para a criação de aplicativos e dispositivos inovadores e amigáveis ao usuário. De acordo com Safer (2007), o design de interface de usuário é a prática de projetar interações digitais que sejam fáceis, eficientes e agradáveis para o usuário final. O objetivo do design de interação é criar produtos que permitam que os usuários realizem suas tarefas de maneira eficiente e agradável.

O design de interface de usuário é uma disciplina que envolve várias áreas, incluindo design gráfico, design de interação, design de experiência do usuário e design de usabilidade. Cada uma dessas áreas tem um papel importante a desempenhar na criação de interfaces de usuário eficazes e agradáveis. O design gráfico é responsável por criar a aparência visual da interface do usuário, incluindo a escolha de cores, fontes e layout. O design de interação se concentra na forma como os usuários interagem com a interface, incluindo a navegação, a entrada de dados e a resposta do sistema. O design de experiência do usuário se concentra em

como os usuários se sentem ao usar o produto, incluindo a satisfação, a facilidade de uso e a eficácia. O design de usabilidade se concentra em garantir que a interface do usuário seja fácil de usar e que os usuários possam realizar suas tarefas de maneira eficiente.

Krug (2005) destaca que designers gráficos e desenvolvedores são responsáveis por projetar interfaces, incluindo design de interação (o que acontece quando o usuário clica) e arquitetura de informação (como tudo é organizado). Krug (2005) também aborda muitos outros aspectos importantes da usabilidade da web, como a importância de tornar a navegação fácil e intuitiva, a necessidade de manter as coisas simples e evitar sobrecarregar os usuários com muitas opções, e a importância de testar o site com usuários reais para identificar problemas e oportunidades de melhoria.

### **1.1.3 Emulação**

De acordo com Wolf e Perron (2023), um emulador é uma aplicação que tenta imitar outro sistema a fim de executar aplicativos da mesma forma que eram executados em seu sistema original. Os autores ressaltam que o emulador geralmente é usado por jogadores interessados em acessar jogos mais antigos em sistemas mais novos: jogos de consoles antigos ou de fliperama em um computador pessoal (PC), jogos do *Disk Operating System* (DOS) em uma versão recente do *Windows* etc. Também pode ser uma maneira de jogar jogos contemporâneos incompatíveis com um sistema específico.

Wolf e Perron (2023) afirmam que a emulação é conveniente para qualquer jogador ou pesquisador que deseja ter uma grande coleção de *videogames* sem precisar preservar uma variedade muito grande de *hardware*. Além disso, muitas vezes é a única maneira de ter acesso a alguns jogos. Os autores ressaltam que normalmente, os emuladores adicionam recursos adicionais específicos ao próprio *gameplay*: a possibilidade de salvar estados do jogo em qualquer lugar, avançar ou retroceder rapidamente no jogo, gravar uma sessão de jogo etc. Essas novas possibilidades podem alterar a dificuldade de um jogo e distorcer a duração original de sua experiência. Ressaltam ainda que a emulação é uma ferramenta importante na construção da história dos videogames.

Santos e Flores (2015) destacam algumas vantagens da emulação para a preservação de conteúdos digitais. Dentre as vantagens estão: fidelidade do conteúdo, já que a emulação

permite manter características fundamentais dos objetos digitais; acesso contínuo a longo prazo, pois o conteúdo continua acessível mesmo quando o hardware original se torna obsoleto; preservação de objetos digitais interativos, como é o caso dos jogos digitais.

## 1.2 Trabalhos relacionados

Nesta seção são apresentados estudos e pesquisas relacionados ao tema deste trabalho.

O levantamento realizado foi orientado pela busca de pesquisas científicas e/ou tecnológicas que têm em seus objetivos o desenvolvimento/implementação e/ou análise de ferramentas e tecnologias relacionadas à *design* de interface de usuário em *videogames* e/ou emulação.

A ferramenta que serviu de referência para isso foi o Google Acadêmico por meio do qual se buscou mapear as pesquisas dessa natureza circunscritas nos últimos anos.

O trabalho de Nisbel (2021) teve como objetivo abordar o desafio de desenvolver jogos complexos, como Grand Strategy Games, para ambas as plataformas, PC e consoles. O foco principal do estudo foi investigar se é possível criar uma única interface de usuário (UI) que funcione efetivamente para ambas as plataformas, reduzindo os custos associados ao desenvolvimento de UI e experiência de usuário (UX) separadas. A metodologia consistiu em analisar os jogos, identificar interações importantes e conduzir uma pesquisa quantitativa com 864 participantes. Os resultados do estudo indicaram que a abordagem "console first" (Console em primeiro lugar) parece ser a mais eficaz ao desenvolver jogos para ambas as plataformas para proporcionar a melhor experiência do jogador. Além disso, o estudo enfatizou a importância da velocidade (*pace*) no jogo e a relevância dos aspectos mecânicos do jogo em comparação com os aspectos de UI e UX para jogos de estratégia em consoles, como Stellaris e Sid Meier's Civilization VI.

O artigo de Newman (2019) teve como objetivo abordar a preservação e exibição de videogames em museus, com foco na emulação como abordagem central. A metodologia envolveu a análise das perspectivas do autor, que atua como pesquisador e curador no National Videogame Museum do Reino Unido, relatando desafios enfrentados pelos curadores e *designers* de exposições. O autor argumenta a favor de uma mudança de foco na pesquisa de emulação, passando da autenticidade para a exploração das novas possibilidades proporcionadas pela emulação na interpretação e estudo de jogos. Os resultados destacam a importância dos "*savestates*" na emulação, permitindo a análise da estrutura do jogo, não

linearidade e a exploração de novos modos de jogar. O estudo buscou liberar a emulação de sua busca pela experiência original, defendendo seu papel transformador na exposição, estudo e apreciação de videogames em contextos museológicos e acadêmicos.

O estudo de Kamal (2020) objetivou examinar os diversos fatores relacionados à emulação de jogos eletrônicos, bem como as implicações legais e morais dessa tecnologia. O trabalho buscou explorar a história e o contexto da emulação, examinar as leis que regem a emulação e destacar a falta de conhecimento das pessoas sobre como a lei afeta a tecnologia e suas consequências. Para atingir os objetivos utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica. A conclusão destacou a falta de conhecimento público sobre emulação de jogos e a necessidade de educação. Também enfatiza a importância do diálogo aberto entre as partes envolvidas. Propõe possíveis soluções, como continuar vendendo jogos antigos, reduzir restrições legais para preservação e vender ROMs (Read Only Memory), para atender às necessidades de todas as partes envolvidas na emulação.

A pesquisa de Bevis (2019) teve como objetivo examinar as necessidades dos usuários em relação ao uso da emulação de software em arquivos, com foco na preservação de *videogames*. Além disso, o trabalho visou aprofundar a compreensão sobre como os usuários interpretam o uso da emulação e como isso deve ser considerado na preservação de jogos de forma contextualizada. A metodologia do estudo envolveu a análise de conteúdo de textos de aproximadamente 1.200 comentários online, tópicos e postagens de fóruns de quatro diferentes sites relacionados à emulação de software. Os resultados do estudo sugerem que as audiências estão cientes da emulação de software, mas muitas vezes não compreendem seu potencial para a preservação de *videogames*.

O artigo de Jensen *et al.* (2021) teve como objetivo analisar a usabilidade de emuladores ao acessar material digital mais antigo e investigar se a fidelidade da emulação cria desafios de acessibilidade. A metodologia envolve a análise de quatro emuladores usando quatro jogos diferentes, com base nas respostas de quatro estudantes que jogaram cada um dos jogos. Os resultados do estudo revelaram que a alta fidelidade na emulação de jogos digitais pode criar desafios de usabilidade, mesmo em um *software* geralmente considerado amigável. Esses desafios incluem a necessidade de ajustes nos emuladores para facilitar o acesso, bem como a complexidade na configuração. O estudo sugere que melhorias podem ser alcançadas por meio de configurações prévias de emuladores e jogos, mas também destacam a importância de

oferecer manuais de usuário originais, novos guias de emulação e uma "sobreposição contemporânea" para tornar a experiência de uso mais amigável aos usuários modernos.

O trabalho de Neto (2019) objetivou comparar as práticas de exposição de museus dedicados aos jogos digitais, como o *Computerspielemuseum*, os *Musées de la Civilization* e a mostra *Game On*, com base em conceitos de biografia do objeto e na distinção entre História da Ciência e Estudos Sociais das Ciências. A metodologia utilizada no estudo envolveu a análise de práticas expositivas de museus internacionais dedicados aos jogos digitais, com foco em como essas práticas abordam a preservação e apresentação dos objetos relacionados aos jogos eletrônicos. Os resultados do estudo destacaram a evolução e institucionalização dos museus dedicados aos jogos digitais ao longo do tempo, com exemplos de museus pioneiros e casos de exposições internacionais itinerantes que apresentam jogos eletrônicos.

A dissertação de mestrado de Mendonça (2019) teve como objetivo identificar os movimentos e iniciativas relacionados à preservação da produção de videogames no Brasil e explorar as possibilidades de desenvolvimento da mídia de videogame no país. Como metodologia o trabalho utilizou uma abordagem que combina análise histórica e contextualização da evolução dos *videogames* ao longo das décadas, desde seu surgimento até a atualidade. Examinou o progresso tecnológico, o uso de diferentes dispositivos tecnológicos para jogar e a expansão da indústria. Os resultados do trabalho destacaram a importância cultural dos *videogames* e como eles evoluíram ao longo das décadas, tornando-se produtos culturais reconhecidos e amplamente consumidos.

O estudo de Amaro (2020) teve o objetivo analisar como as diferentes camadas físicas e visuais dos sistemas de controle de jogos digitais afetam a cultura de presença na experiência estética do *gameplay*. O foco está na relação entre as interfaces de *hardware* de controle e as mãos do jogador, considerando aspectos formais e de observação participante na coleta de dados da experiência. A metodologia adotada neste trabalho envolve uma abordagem formal e de observação participante para coletar dados relacionados à experiência de jogo. Os resultados destacaram a importância das interfaces de controle no desenvolvimento dos jogos para criar uma experiência de jogador coesa. Argumenta-se que as interfaces visuais devem estar alinhadas com as interfaces de *hardware* de controle para evitar dissonâncias na percepção do jogador.

O trabalho de Contreras (2020) objetivou analisar e documentar, sob uma perspectiva técnica, todos os aspectos relacionados à emulação necessários para a construção de um console

emulador de videogames em um único documento. A metodologia do trabalho se baseou em uma abordagem técnica que implica uma revisão abrangente do estado atual da emulação e a identificação de informações essenciais para os usuários interessados em construir um console emulador. Os resultados deste trabalho incluem um documento abrangente que cobre todos os *aspectos* técnicos relacionados à emulação e à construção de um console emulador de videogames. São identificadas alternativas de *design* viáveis e é apresentado um processo passo a passo para a montagem do console.

O Quadro 1 faz um comparativo entre os trabalhos utilizados como referência, contendo o(s) autor(es), o foco do trabalho, objetivo, jogos envolvidos e os resultados alcançados.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos acadêmicos relacionados

Autor	Foco do trabalho	Objetivo	Jogos Envolvidos	Resultados
Newman (2019)	Emulação e preservação	Abordar a preservação e exibição de videogames em museus	Não especificado	A importância dos <i>savestates</i> na emulação permitindo a análise da estrutura do jogo
Bevis (2019)	Emulação e preservação	Examinar as necessidades dos usuários em relação ao uso da emulação de software em arquivos, com foco na preservação dos videogames	Não especificado	O público está ciente da emulação, mas muitas vezes não compreendem seu potencial para a preservação da arte.
Neto (2019)	Emulação e preservação	comparar as práticas de exposição de museus dedicados aos jogos digitais	Não especificado	A evolução e institucionalização dos museus dedicados aos jogos digitais ao longo do tempo
Mendonça (2019)	Preservação	identificar os movimentos e iniciativas relacionados à preservação da produção de videogames no Brasil e explorar as possibilidades de desenvolvimento da mídia de videogame no país	Xadrez	A importância cultural dos videogames e como eles evoluíram ao longo das décadas
Sudirman (2020)	UI / UX	Comparar interface do <i>Xbox One</i> com o da <i>Steam</i>	Não especificado	A interface do Xbox é mais eficiente e amigável ao usuário
Kamal (2020)	Emulação	Examinar as implicações legais e morais relacionadas à emulação	Não especificado	A falta de conhecimento sobre emulação por parte do público e a importância da educação nesse sentido
Amaro (2020)	UI / UX	Analisar como as diferentes camadas físicas e visuais dos sistemas de controle de jogos digitais afetam a cultura de presença na experiência estética do <i>gameplay</i>	The Legend of Zelda: Ocarina of Time	A importância das interfaces de controle no desenvolvimento dos jogos para criar uma experiência de jogador coesa
Contreras (2020)	Emulação	Analisar e documentar, sob uma perspectiva	Não especificado	Um documento abrangente que cobre

		técnica, todos os aspectos relacionados à emulação necessários para a construção de um console emulador de videogames em um único documento		todos os aspectos técnicos relacionados à emulação e à construção de um console emulador de videogames
Jansen (2021)	UI / UX e Emulação	analisar a usabilidade de emuladores ao acessar material digital mais antigo e investigar se a fidelidade da emulação cria desafios de acessibilidade	Nimbi, Kaptajn Kaper i Kattegat, Sword of Sodan, Words United	Melhorias podem ser alcançadas por meio de configurações prévias de emuladores e jogos
Nisbel (2021)	UI / UX	Abordar o desafio de desenvolver interfaces para jogos complexos de estratégia em múltiplas plataformas	Stellaris, Sid Meier's Civilization VI, Frostpunk, Cities Skylines, Surviving Mars, Red Alert 3, Halo Wars 2, Sudden Strike 4, Grand Ages: Medieval, Tropico 6	A abordagem <i>console first</i> é mais eficaz em termos de usabilidade em diferentes plataformas

Fonte: autoria própria

## CAPÍTULO II

### 2 Metodologia

#### 2.1 Natureza da Pesquisa

A pesquisa experimental, de acordo com Gil (2002), é frequentemente considerada como o paradigma máximo da pesquisa científica. Em sua essência, ela envolve a identificação de um objeto de estudo, a seleção das variáveis que podem influenciá-lo, bem como o estabelecimento de métodos para controlar e observar os efeitos que as variáveis exercem sobre o objeto.

#### 2.2 Variáveis de análise

No planejamento e desenvolvimento deste projeto foram definidas três variáveis para a análise do software criado:

1. Usabilidade do aplicativo
2. Aplicação de padrões de mercado modernos
3. Impacto da utilização do *gamepad*

#### 2.3 Padrões para pesquisa experimental

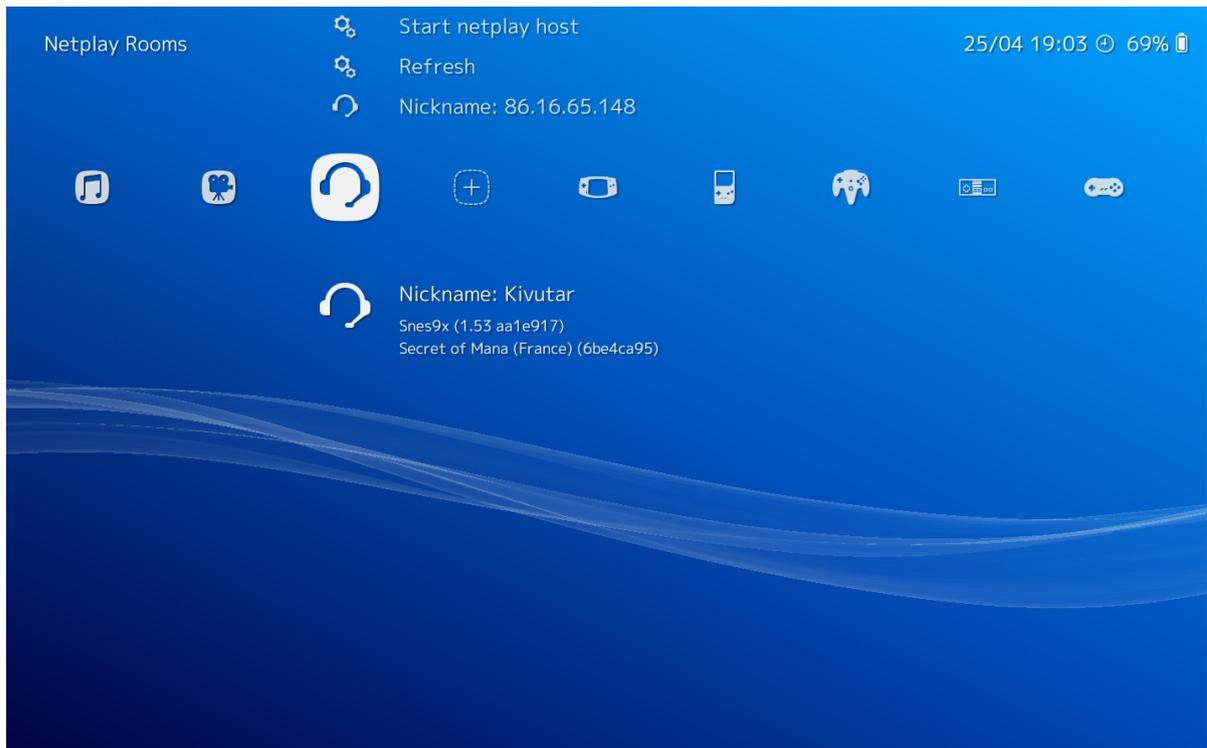
Na presente seção, é realizada uma análise das tecnologias disponíveis no mercado que compartilham propostas semelhantes àquela que foi desenvolvida no decorrer deste trabalho. Este levantamento busca oferecer uma compreensão aprofundada do estado atual dessas soluções, destacando características, funcionalidades e abordagens adotadas por projetos similares. Essa análise comparativa serviu como base para contextualizar e diferenciar a proposta delineada neste trabalho, definindo seu potencial impacto e contribuição no cenário atual.

RetroArch<sup>1</sup>, demonstrado na Figura 1, configura-se como uma interface destinada a emuladores, motores de jogos e reprodutores de mídia. Sua proposta visa a viabilizar a execução de jogos clássicos em uma ampla gama de computadores e consoles, por intermédio de uma interface gráfica. A unificação das configurações simplifica o processo de configuração, requerendo intervenção apenas uma vez. Além disso, o RetroArch possibilita a execução de

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.retroarch.com/> Acesso em 19 de janeiro de 2024.

discos originais de jogos (CDs). O software apresenta funcionalidades avançadas, tais como *shaders*, *netplay*, retrocesso (*rewinding*), tempos de resposta de próximo quadro, antecipação de execução (*runahead*), tradução automática, recursos de acessibilidade para deficientes visuais, entre outros.

Figura 1 - Interface do RetroArch



Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Retroarch\\_Netplay-lobby.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Retroarch_Netplay-lobby.png)

A interface do usuário do Ludo<sup>2</sup>, como mostra a Figura 2, tem a proposta de ser minimalista, ou seja, livre de distrações, sendo a configuração sempre opcional. É possível escanear jogos e navegar pela coleção do usuário categorizada por sistema, com listas de reprodução exibindo capturas de tela do jogo. Um menu contextual oferece acesso a ações, bem como salvamento e carregamento rápidos a qualquer momento. A ferramenta se propõe a selecionar os melhores emuladores para a tarefa, configurados com padrões que garantem um equilíbrio entre velocidade e precisão.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://ludo.libretro.com/> Acesso em 19 de janeiro de 2024.

Figura 2 - Interface do Ludo



Fonte: <https://raw.githubusercontent.com/kivutar/ludo-assets/master/illustration.png>

O GP Box<sup>3</sup>, como ilustra a Figura 3, é um conjunto que engloba uma interface gráfica, uma diversificada seleção de emuladores e uma extensa lista contendo milhares de jogos clássicos. O sistema é predefinido e compatível com uma variedade de controles, apresentando uma interface que remete aos sistemas clássicos. A proposta é proporcionar prontidão para utilização imediata a partir do momento do download.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://gpbox.app.br/> Acesso em 19 de janeiro de 2024.

Figura 3 - Interface do GpBox

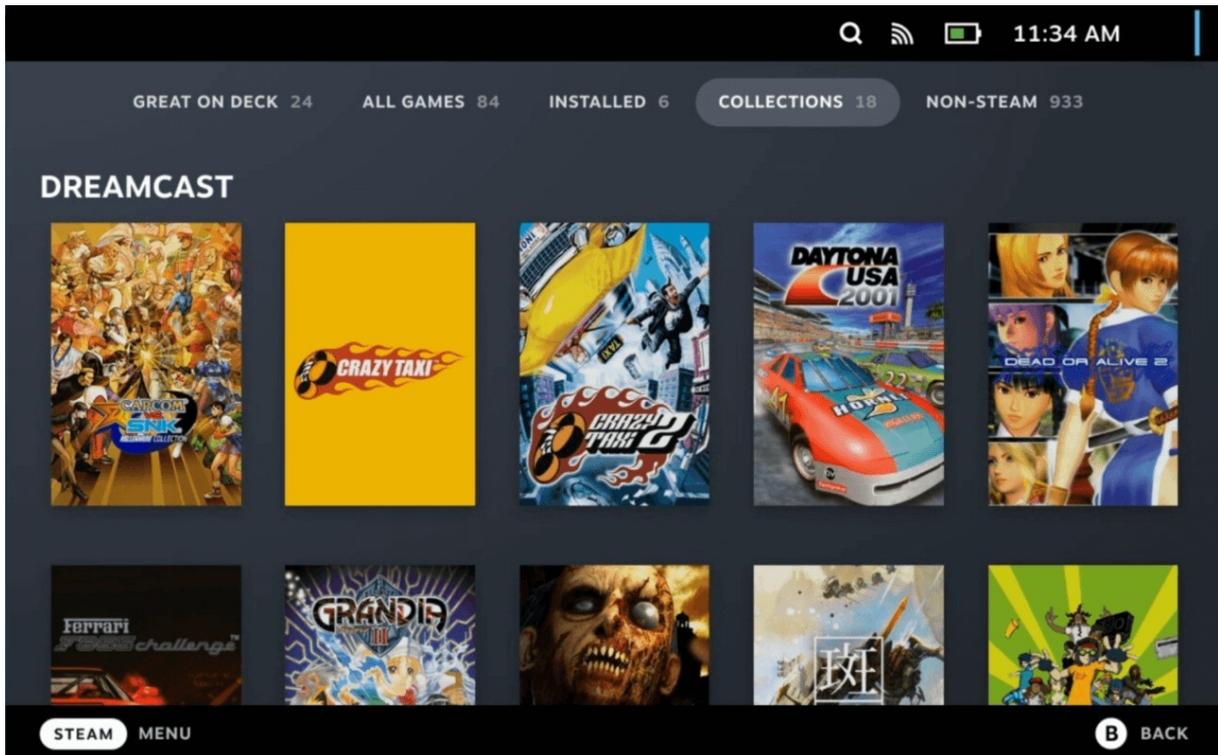


Fonte: <https://cdn.dfg.com.br/itemimages/990459848-gpbox-completo-9PQ5.webp>

O EmuDeck<sup>4</sup>, demonstrado na Figura 4 é uma interface que oferece diversas funcionalidades para aprimorar a experiência de emulação, como o EmuDeck Compressor, que reduz o espaço em disco dos jogos em até 70%, e o DeckyControls, que facilita o acesso às teclas de atalho no Modo de Jogo. O *Basic Input/Output System* (BIOS) Checker valida a integridade da BIOS, enquanto o *backup* na nuvem permite a preservação dos progressos do usuário. O SteamDeckGyroDSU ativa o giroscópio para jogos específicos, e as Ferramentas de Potência visam a maximizar o desempenho durante a emulação. Essas características adicionais do EmuDeck se propõem a proporcionar uma experiência mais completa e eficiente.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.emudeck.com/> Acesso em 19 de janeiro de 2024.

Figura 4 - Interface do EmuDeck



Fonte: [https://www.reddit.com/media?url=https%3A%2F%2Fexternal-preview.redd.it%2FUuIWKQzPJfI4yEjdCp4PfADom03mtB\\_kza9Dqx5q46M.jpg%3Fauto%3Dwebp%26s%3Dc1ff46b038b39212d0fa59601bda406534d5b9ae](https://www.reddit.com/media?url=https%3A%2F%2Fexternal-preview.redd.it%2FUuIWKQzPJfI4yEjdCp4PfADom03mtB_kza9Dqx5q46M.jpg%3Fauto%3Dwebp%26s%3Dc1ff46b038b39212d0fa59601bda406534d5b9ae)

O Quadro 2 apresenta, resumidamente, as principais características que essas ferramentas possuem.

Quadro 2 - Comparativo das referências de mercado

	retroarch	ludo	gp box	EmuDeck	Hubem u
gamepad	sim	sim	sim	sim	sim
windows	sim	sim	sim	não	sim
linux	sim	sim	não	sim	não
interface moderna	não	não	não	não	sim

Fonte: autoria própria

## 2.4 Experimento de Pesquisa

Como parte do experimento de pesquisa foi desenvolvida uma aplicação desktop para Windows 10, tendo como público-alvo usuários de computador pessoal que consumam jogos

antigos. O principal objetivo do experimento foi disponibilizar uma interface moderna, intuitiva e compatível com *gamepads* para exibir e organizar os jogos e emuladores em posse do usuário. Para isso foi utilizada a linguagem Javascript<sup>5</sup>, amplamente difundida no desenvolvimento de software, por meio do *framework* Electron<sup>6</sup>, que permite a utilização de *HyperText Markup Language (HTML)*<sup>7</sup> e *Cascading Style Sheet (CSS)*<sup>8</sup> em aplicações desktop, React<sup>9</sup> para a organização dos componentes da interface, o SQLite<sup>10</sup> para o banco de dados, o Node.js<sup>11</sup> para o *back-end*, o Sequelize<sup>12</sup> para intermediar a comunicação do *back-end* com o banco de dados, e por fim a RAWGAPI<sup>13</sup> para fornecer informações sobre os jogos registrados pelo usuário.

JavaScript é uma linguagem de programação amplamente utilizada para desenvolvimento web. Criada para ser executada nos navegadores, ela permite que os desenvolvedores adicionem interatividade e dinamismo às páginas da web. JavaScript é uma linguagem de script de alto nível, orientada a objetos e baseada em eventos. Além de seu papel no front-end, o JavaScript também é utilizado no *back-end*, com o advento de ambientes de execução como o Node.js, permitindo que os desenvolvedores usem a mesma linguagem em toda a pilha de desenvolvimento.

HTML trata-se de uma linguagem de marcação utilizada para estruturar o conteúdo de uma página, definindo elementos como títulos, parágrafos, links, imagens e muitos outros. Utilizando *tags* e atributos, os desenvolvedores podem criar uma hierarquia organizada e semântica para o conteúdo, permitindo aos navegadores interpretar e apresentarem as informações de maneira coerente e visualmente agradável aos usuários. Além de sua importância na criação da estrutura básica das páginas web, o HTML é frequentemente complementado por outras tecnologias, como CSS para estilização e JavaScript para adicionar interatividade, formando assim a tríade fundamental no desenvolvimento web.

CSS é uma linguagem de estilo que permite que os desenvolvedores controlem a aparência visual dos elementos HTML, definindo propriedades como cor, fonte, espaçamento e *layout*. Ao separar a estrutura (HTML) da apresentação (CSS), os desenvolvedores ganham

<sup>5</sup> Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> Acesso em 26 de fevereiro 2024

<sup>6</sup> Disponível em: <https://www.electronjs.org/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>7</sup> Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>8</sup> Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>9</sup> Disponível em: <https://react.dev/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.sqlite.org/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>11</sup> Disponível em: <https://nodejs.org/en> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>12</sup> Disponível em: Disponível em: Acesso em 26 de fevereiro de 2024 Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>13</sup> Disponível em: <https://rawg.io/apidocs>

flexibilidade e modularidade em seus projetos, facilitando a manutenção e a adaptação a diferentes dispositivos e tamanhos de tela. CSS opera com o conceito de cascata, no qual as regras de estilo podem ser hereditárias e sobrepostas, possibilitando uma aplicação consistente das diretrizes visuais em toda a página ou site.

React é uma biblioteca JavaScript de código aberto desenvolvida pelo Facebook, amplamente utilizada para a construção de interfaces de usuário interativas. Baseado no conceito de componentes reutilizáveis, React permite que os desenvolvedores dividam a interface do usuário em partes independentes, facilitando o desenvolvimento, teste e manutenção de aplicações complexas. Utilizando a abordagem de "*one-way data binding*" (ligação de dados unidirecional), React garante a eficiência ao atualizar automaticamente os componentes quando o estado da aplicação é alterado. A sintaxe *JavaScript XML* (JSX), uma extensão do JavaScript utilizada no React, proporciona uma maneira declarativa e mais legível para descrever a estrutura do componente.

SQLite é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional que opera como uma biblioteca embutida em aplicativos, eliminando a necessidade de um servidor separado. Ele é conhecido por sua simplicidade, eficiência e leveza, sendo amplamente utilizado em aplicativos móveis, desktop e sistemas embarcados. O SQLite armazena os dados em um único arquivo, facilitando a portabilidade e a integração em diversos tipos de projetos. Suportando a maioria dos recursos do SQL, o SQLite é capaz de realizar operações complexas de consulta e transação, tornando-o uma escolha popular para aplicações que exigem um banco de dados local de fácil implementação.

Node.js é um ambiente de execução JavaScript do lado do servidor, construído sobre o motor V8 do Google Chrome<sup>14</sup>, que permite aos desenvolvedores criarem aplicações web escaláveis. Com sua arquitetura assíncrona baseada em eventos, é ideal para lidar com conexões simultâneas, tornando-se uma escolha popular para aplicações em tempo real. O ecossistema robusto do npm (*Node Package Manager*)<sup>15</sup> facilita a integração de bibliotecas e *frameworks*, enquanto o uso comum em conjunto com o *framework* Express simplifica a criação de APIs (*Application Program Interface*) RESTful e aplicações web, tornando o Node.js uma ferramenta adequada para o desenvolvimento ágil e unificado no lado do servidor.

<sup>14</sup> Disponível em: <https://www.google.com/chrome/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>15</sup> Disponível em: <https://www.npmjs.com/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

Sequelize é um *Object-Relational Mapping* (ORM) para Node.js, utilizado principalmente com bancos de dados relacionais, como o MySQL<sup>16</sup>, PostgreSQL<sup>17</sup> e SQLite. Essa biblioteca simplifica a interação com bancos de dados ao permitir que os desenvolvedores usem modelos e consultas em JavaScript, ao invés de escrever SQL diretamente. Com o Sequelize, é possível definir modelos de dados de maneira intuitiva, mapeando objetos para tabelas no banco de dados. Ele oferece recursos como migrações, validações e associações, proporcionando uma abstração para operações de banco de dados. Além disso, o Sequelize é conhecido por sua compatibilidade com diversos bancos de dados e por facilitar o desenvolvimento de aplicações robustas e escaláveis em Node.js.

A RAWGAPI é uma *Application Programming Interface* (API) que fornece acesso a um banco de dados de informações sobre *videogames*. Essa API permite que desenvolvedores obtenham dados detalhados sobre jogos, incluindo descrições, classificações, plataformas, datas de lançamento, capturas de tela etc. É uma ferramenta para criar aplicativos, sites ou serviços relacionados a jogos, fornecendo conteúdo atualizado de forma programática.

<sup>16</sup> Disponível em: <https://www.mysql.com/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

<sup>17</sup> Disponível em: <https://www.postgresql.org/> Acesso em 26 de fevereiro de 2024

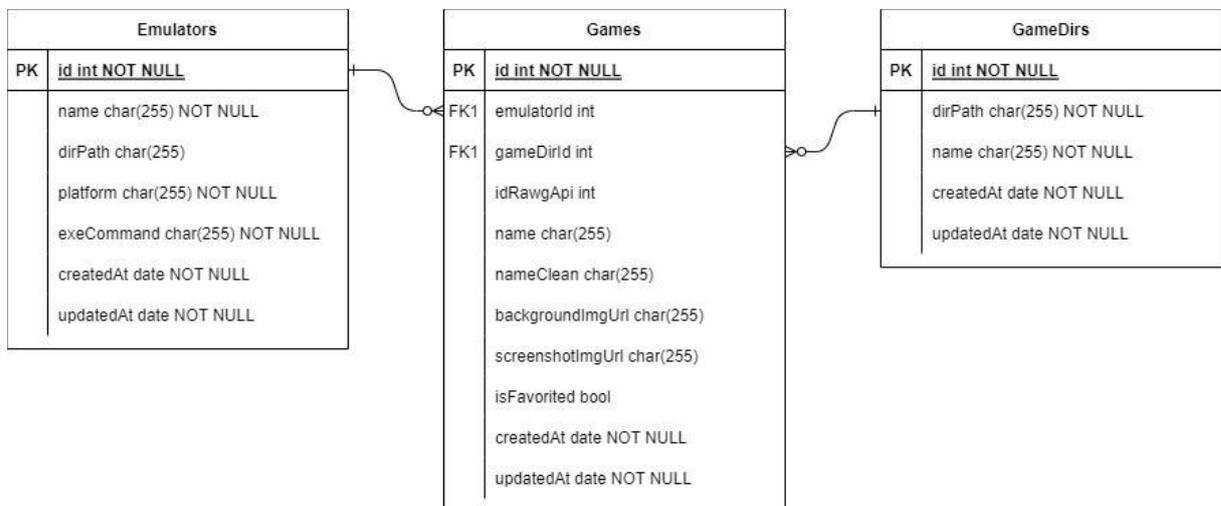
## 2.5 Diagramas

Com a intenção de esclarecer como os dados devem ser organizados para viabilizar a implementação da solução proposta, foram criados protótipos dos modelos, tais como os diagramas de casos de uso e suas descrições detalhadas. Esse esforço visou a apresentar os atores responsáveis por cada funcionalidade, bem como suas interações, conforme evidenciado nas figuras a seguir.

### 2.5.1 Diagrama de entidade e relacionamento

A Figura 5 demonstra a estrutura e organização interna dos dados tratados pelo sistema. O banco de dados será responsável por armazenar informações de mapeamento de jogos, diretórios e emuladores na máquina do usuário, bem como metadados dos jogos trazidos de uma API externa.

Figura 5 - Diagrama de entidade e relacionamento

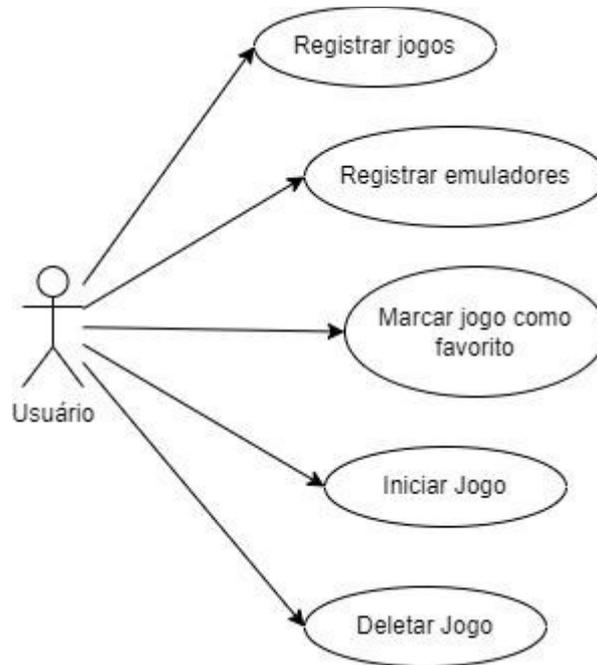


Fonte: autoria própria

## 2.5.2 Diagrama de Caso de Uso

A Figura 6 representa um diagrama de caso de uso que demonstra a base das principais funcionalidades disponíveis no software.

Figura 6 - Diagrama de Caso de Uso



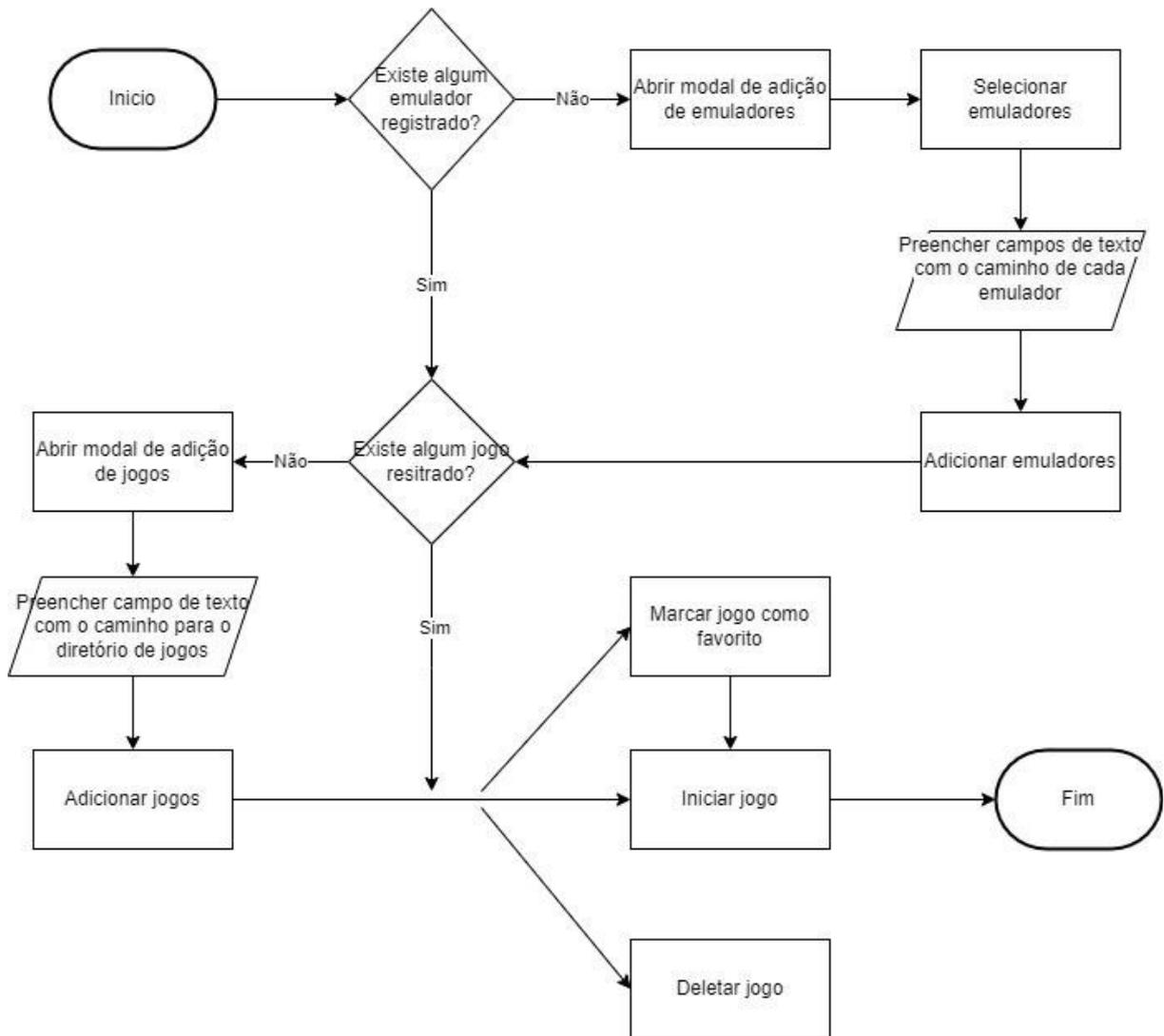
Fonte: autoria própria

- a. **Registrar jogos:** O usuário pode registrar o caminho para o diretório de jogos no sistema de arquivos do computador para que os jogos estejam acessíveis por meio da interface gráfica;
- b. **Registrar emuladores:** O usuário pode registrar o caminho para os emuladores prr-configurados no sistema de arquivos do computador;
- c. **Marcar jogo como favorito:** O usuário pode marcar um jogo como favorito fazendo com que apareça na área de jogos favoritos, possibilitando um acesso mais fácil.
- d. **Iniciar jogo:** O usuário pode inicializar um jogo diretamente por meio da interface gráfica através do *gamepad*;
- e. **Deletar jogo:** O usuário pode deletar os jogos que não pretende exibir na interface;

### 2.5.3 Fluxograma

A Figura 7 representa um fluxograma da interação básica do usuário com o aplicativo, demonstrando as etapas pelas quais deve-se passar para que seja possível realizar a configuração do sistema, personalização e inicialização dos jogos.

Figura 7 - Fluxograma de interação do usuário com a plataforma

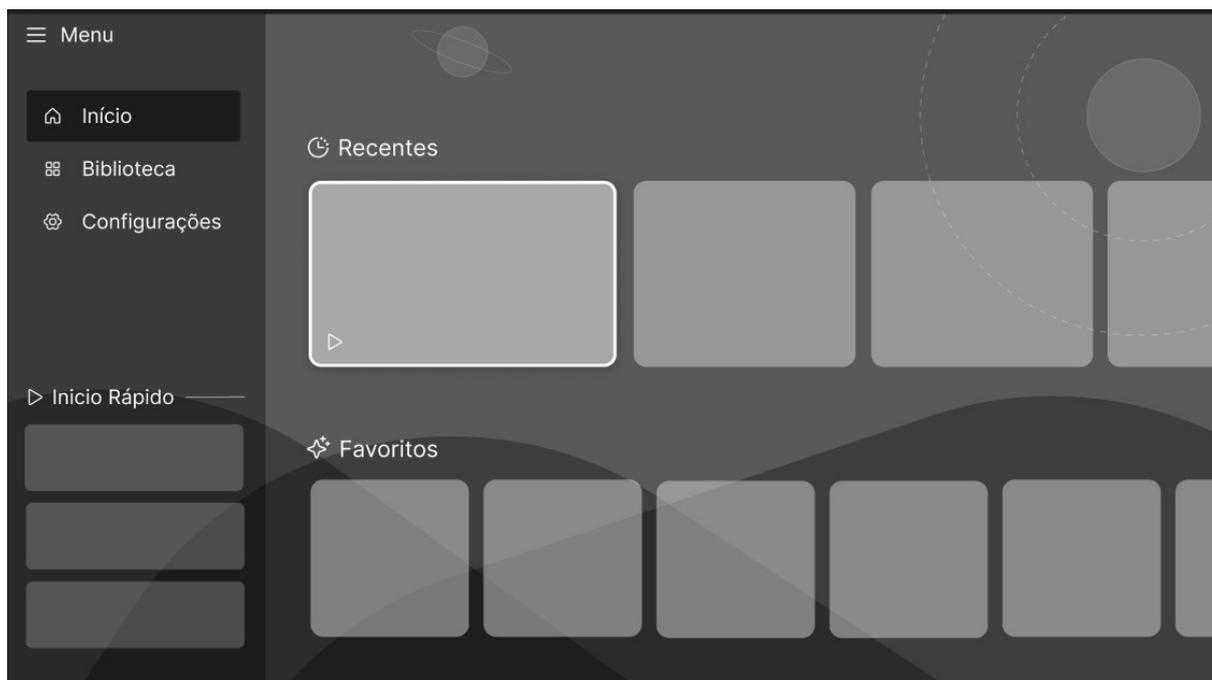


Fonte: autoria própria

### 2.5.4 Prototipação

Como base para o desenvolvimento da interface foi elaborado um protótipo de média fidelidade, Figura 8, da tela principal para estabelecer os princípios de organização e navegabilidade.

Figura 8 - Protótipo de média fidelidade da página inicial



Fonte: autoria própria

## 2.6 Critérios para avaliação

Por se tratar de uma aplicação desktop e dada a importância da utilização de *gamepads* para a avaliação completa do sistema, constatou-se que para a coleta de um maior volume de dados não seria possível um teste prático presencial com os avaliadores. Sendo assim, foi elaborado um vídeo de apoio que demonstra a correta utilização do sistema, bem como suas principais funcionalidades, possibilitando uma análise das variáveis de controle (usabilidade do aplicativo, aplicação de padrões de mercado e o impacto da utilização de *gamepad*).

Para a coleta dos dados dos avaliadores, foi elaborado um questionário através de um formulário do Google. O sistema foi avaliado por 24 pessoas de diferentes idades, todas familiarizadas com *videogames*, portanto mais qualificadas a avaliar a aplicação. Ao final do formulário cada pessoa forneceu uma nota de 0 a 10 para a experiência geral com o sistema.

## CAPÍTULO III

### 3 Apresentação e avaliação da ferramenta

#### 3.1 Definição do nome

O nome "HubEmu" foi escolhido cuidadosamente para refletir a principal função do software como um *hub* centralizador de emuladores. A palavra "Hub" denota o ponto focal ou central, enquanto "Emu" é uma abreviação de emulador, combinando-se para formar um termo coeso que representa a essência do software.

A escolha do nome visa a transmitir a ideia de concentração e centralização, sugerindo aos usuários que o HubEmu é o ponto central a partir do qual eles podem acessar e desfrutar de uma ampla variedade de emuladores e jogos. A simplicidade e a sonoridade fluente do nome foram consideradas para facilitar a memorização e a identificação por parte dos usuários.

#### 3.2 Desenvolvimento da interface

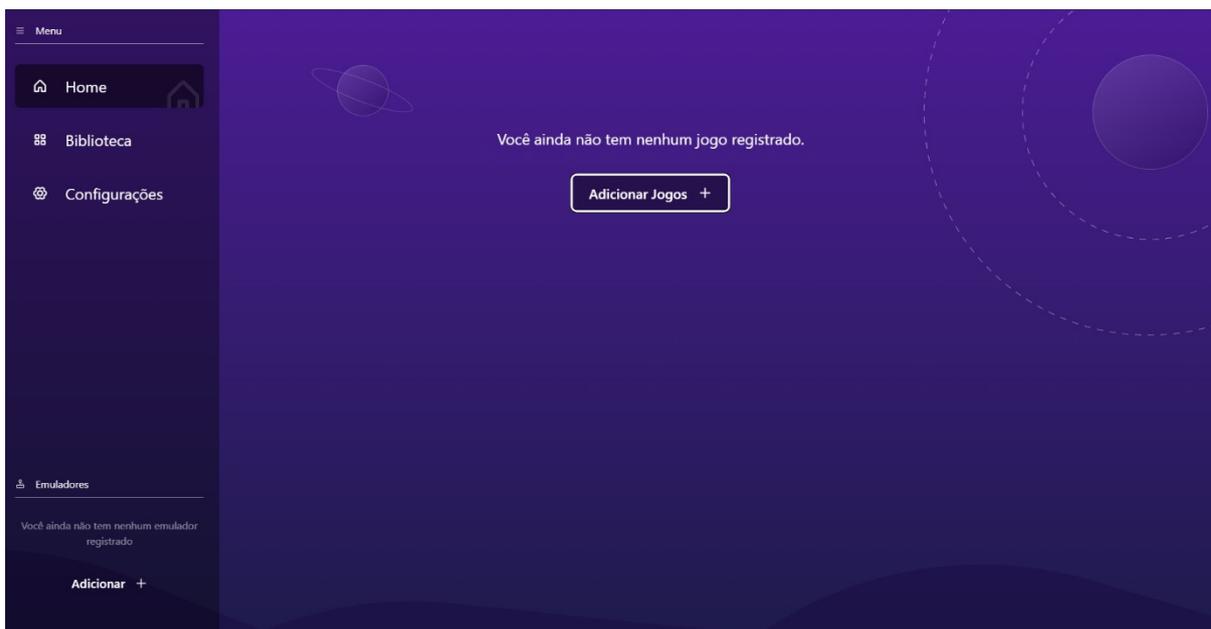
A partir da prototipação demonstrada no capítulo II, foram desenvolvidas as telas da aplicação conforme serão demonstradas a seguir.

##### 3.2.1 Tela principal

A tela principal, bem como algumas das demais telas, conta com um menu lateral, no qual se encontram duas seções, os *links* de navegação na parte superior, que permitem que o usuário acesse as principais telas, e a lista de emuladores configurados pelo usuário. Caso a adição de emuladores ainda não tenha sido feita, a lista estará vazia, apenas com uma mensagem de aviso e um botão para direcionar o usuário à funcionalidade de adição.

À direita do menu lateral, se encontra a parte principal da tela, onde serão exibidos os jogos adicionados recentemente, bem como a lista de jogos marcados como favoritos. Entretanto, enquanto os jogos não foram adicionados, esta seção estará vazia, apenas com uma mensagem de aviso e um botão que redirecionará o usuário para a funcionalidade de adição de jogos, conforme a Figura 9.

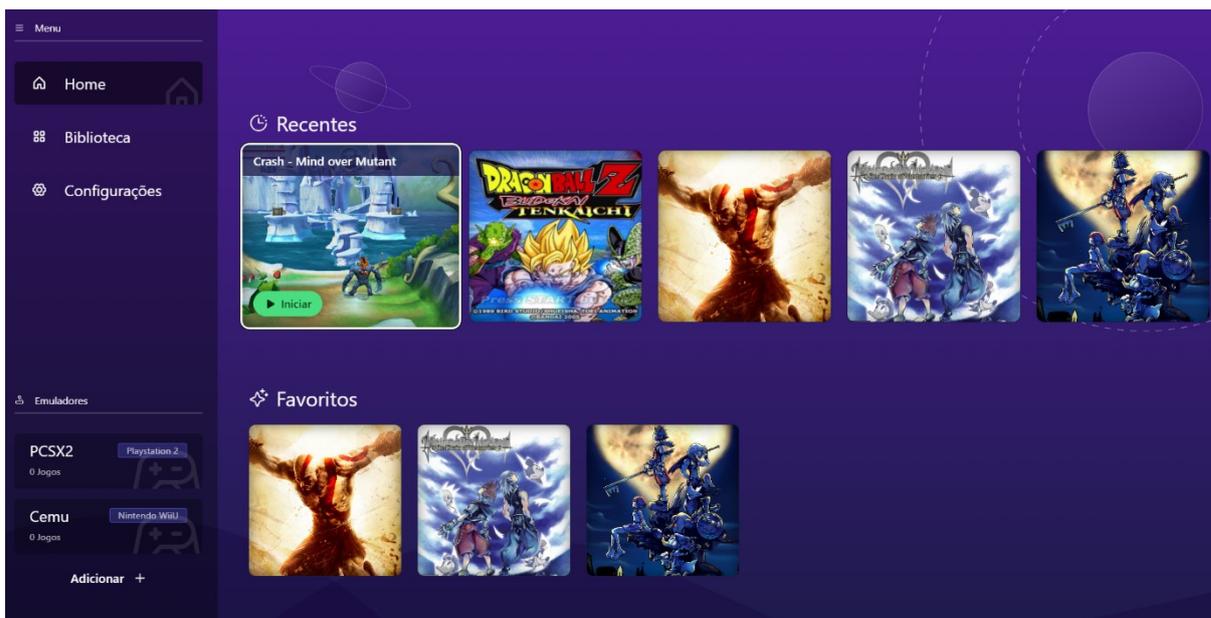
Figura 9 - Página inicial, antes da adição de jogos e emuladores



Fonte: autoria própria

Uma vez que o usuário tenha adicionado seus jogos e emuladores à plataforma, o menu lateral exibirá a lista de emuladores, enquanto a seção principal mostrará a lista de jogos recentes e a lista de favoritos, conforme a Figura 10.

Figura 10 - Página inicial após adição de emuladores e jogos, com alguns jogos marcados como favoritos

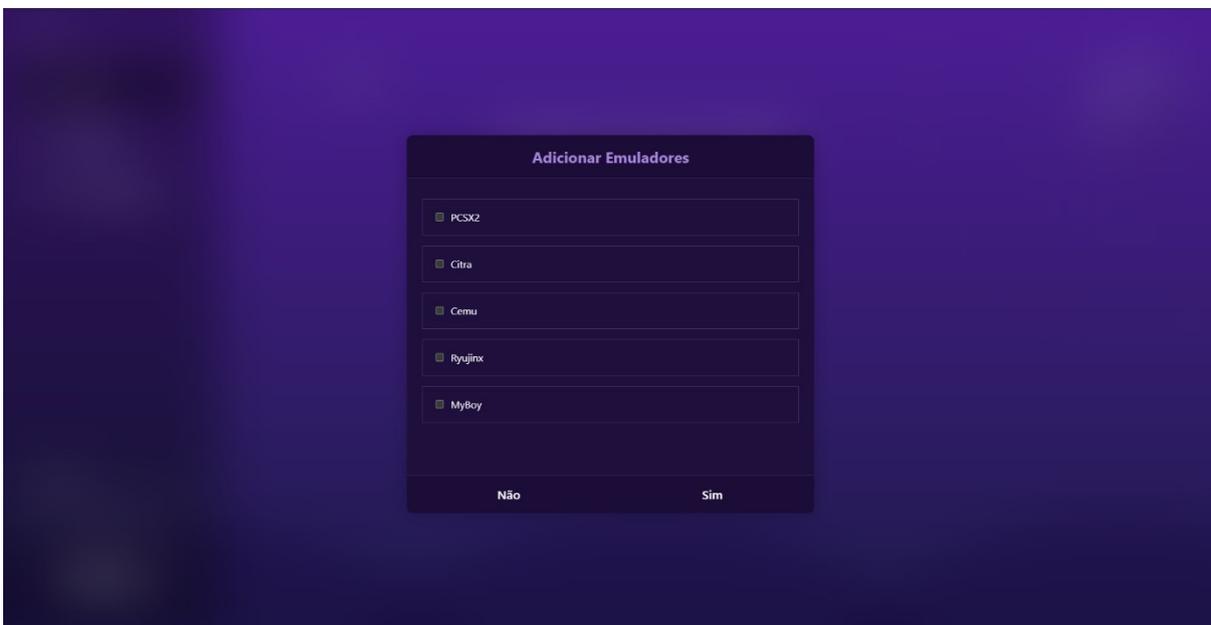


Fonte: autoria própria



Fonte: autoria própria

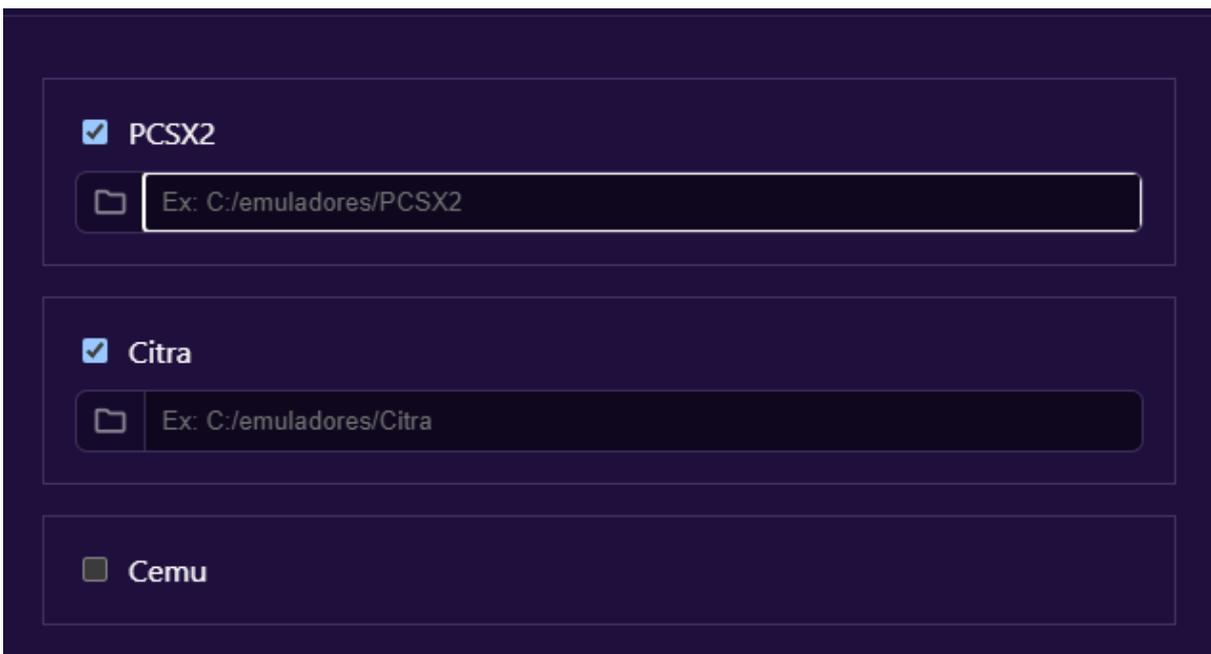
Figura 13 - Modal de adição de emuladores



Fonte: autoria própria

Ao selecionar o(s) emulador(es) que o usuário deseja configurar, surge um campo de texto para cada um dos selecionados, responsável por armazenar o caminho para o diretório do computador do usuário, onde o emulador em questão está instalado, conforme Figura 14.

Figura 14 - lista de emuladores a serem adicionados, com alguns emuladores selecionados



Fonte: autoria própria

Após os dados serem preenchidos e enviados, a lista de emuladores é atualizada, exibindo informações dos softwares adicionados, cada um deles sendo representado por um *card* contendo informações como: nome do emulador, nome da plataforma emulada e quantidade de jogos configurados para ele, conforme Figura 15.

Figura 15 - Lista de emuladores com os itens adicionados pelo usuário



Fonte: autoria própria

### 3.2.4 Modal de adição de jogos

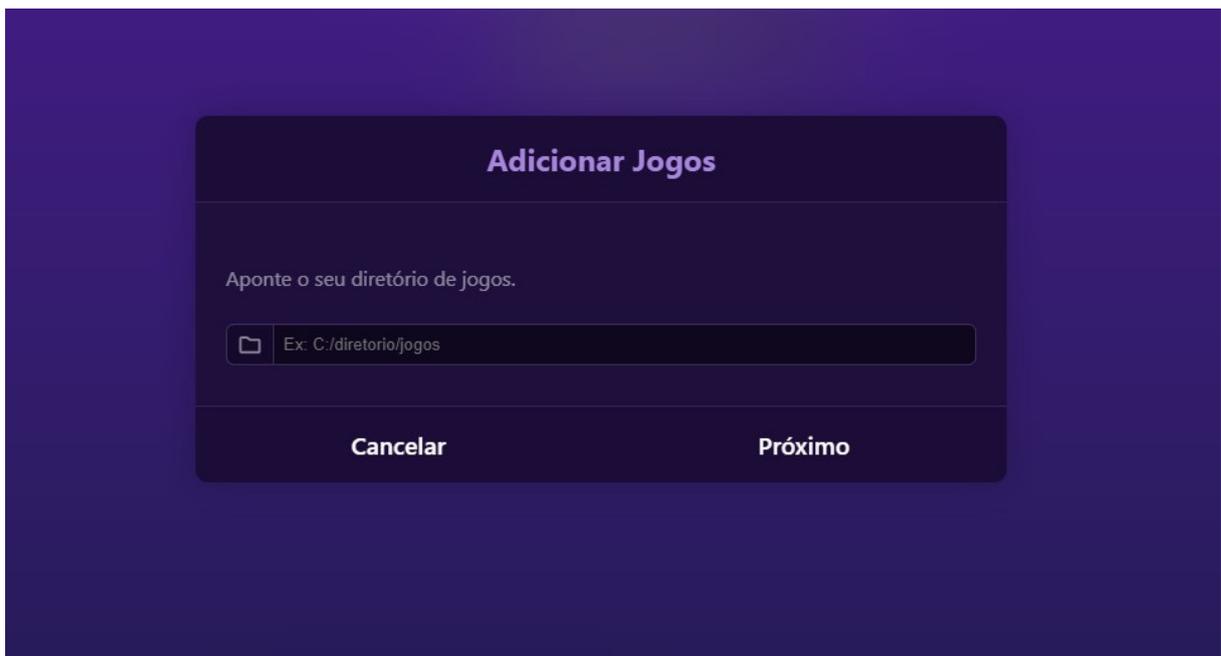
Ao acessar o botão de adição, presente na tela principal quando ainda não há jogos registrados (Figura 16), o usuário é direcionado para o modal de adição, contendo um campo de texto responsável por identificar o caminho para o diretório do computador do usuário responsável por guardar seus jogos, conforme Figura 17.

Figura 16 - Lista vazia de jogos



Fonte: autoria própria

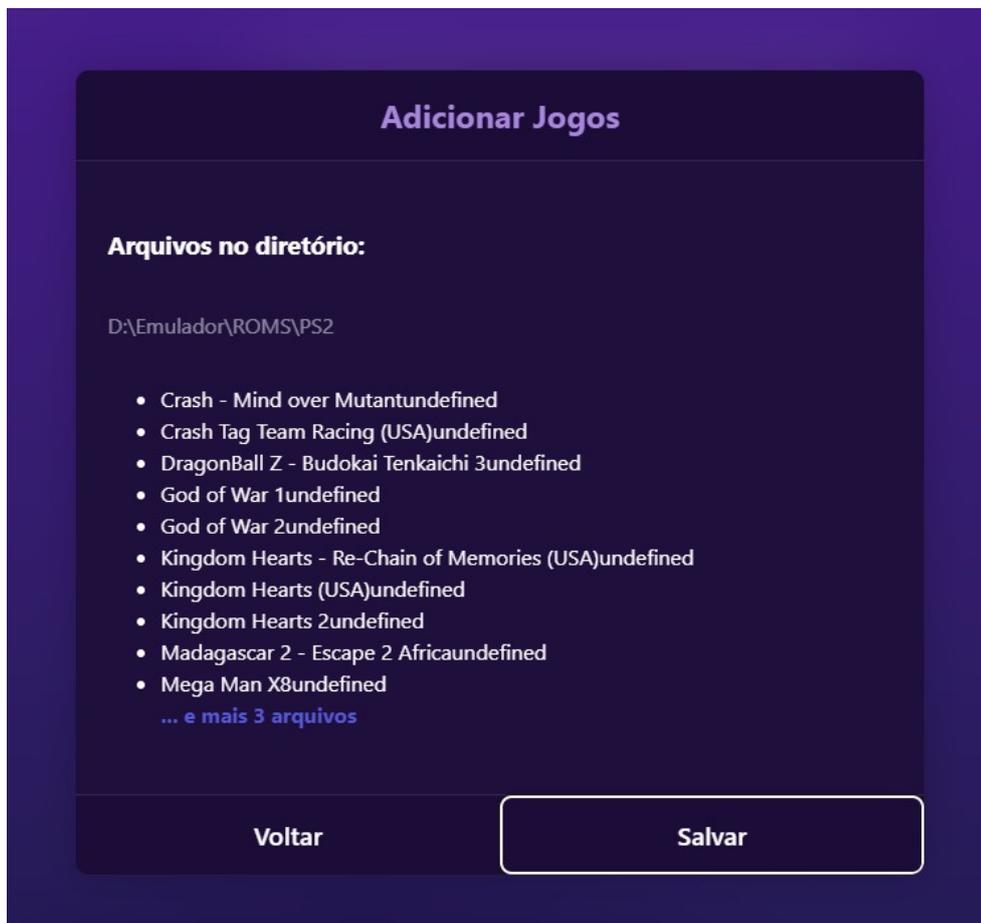
Figura 17 - Modal de adição de jogos com o campo de texto para o caminho do diretório



Fonte: autoria própria

Ao ser inserido o caminho para um diretório válido, a aplicação executa uma busca que retorna uma lista com todos os arquivos dentro do diretório, tratando-os como jogos, conforme Figura 18.

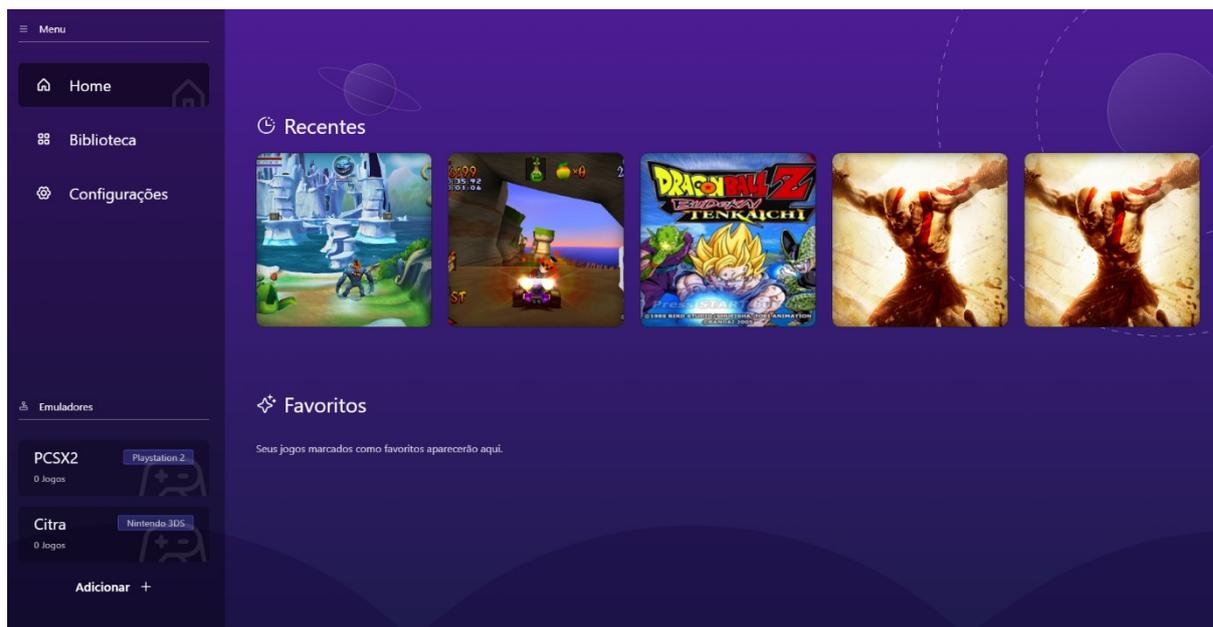
Figura 18 - Modal de adição de jogos com a lista dos arquivos encontrados no diretório



Fonte: autoria própria

Ao acessar o botão de salvamento, os dados são inseridos no banco e o usuário é redirecionado para a tela principal, agora com a lista de jogos recentemente adicionados, conforme Figura 19.

Figura 19 - Página inicial logo após os jogos serem adicionados

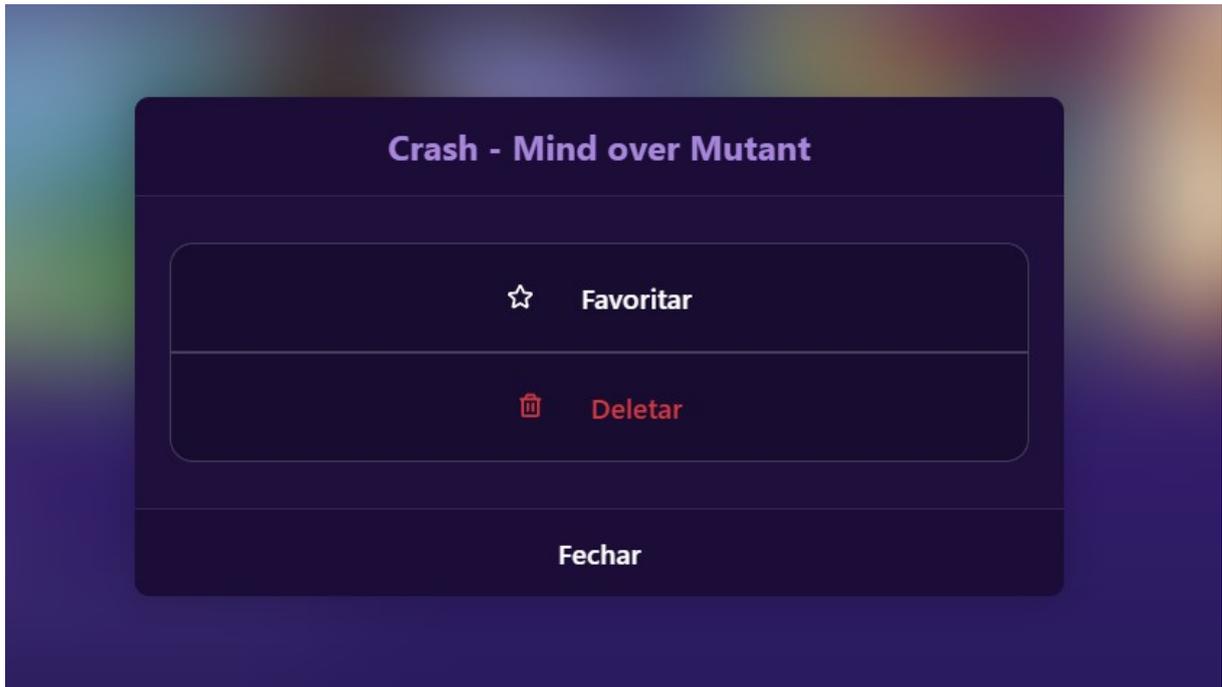


Fonte: autoria própria

### 3.2.5 Modal de opções do jogo

Ao clicar no *card* de um jogo com o botão direito do *mouse*, o usuário é direcionado para o modal de opções do jogo selecionado. O modal conta com a opção de marcar o jogo como favorito ou deletar o mesmo, conforme Figura 20.

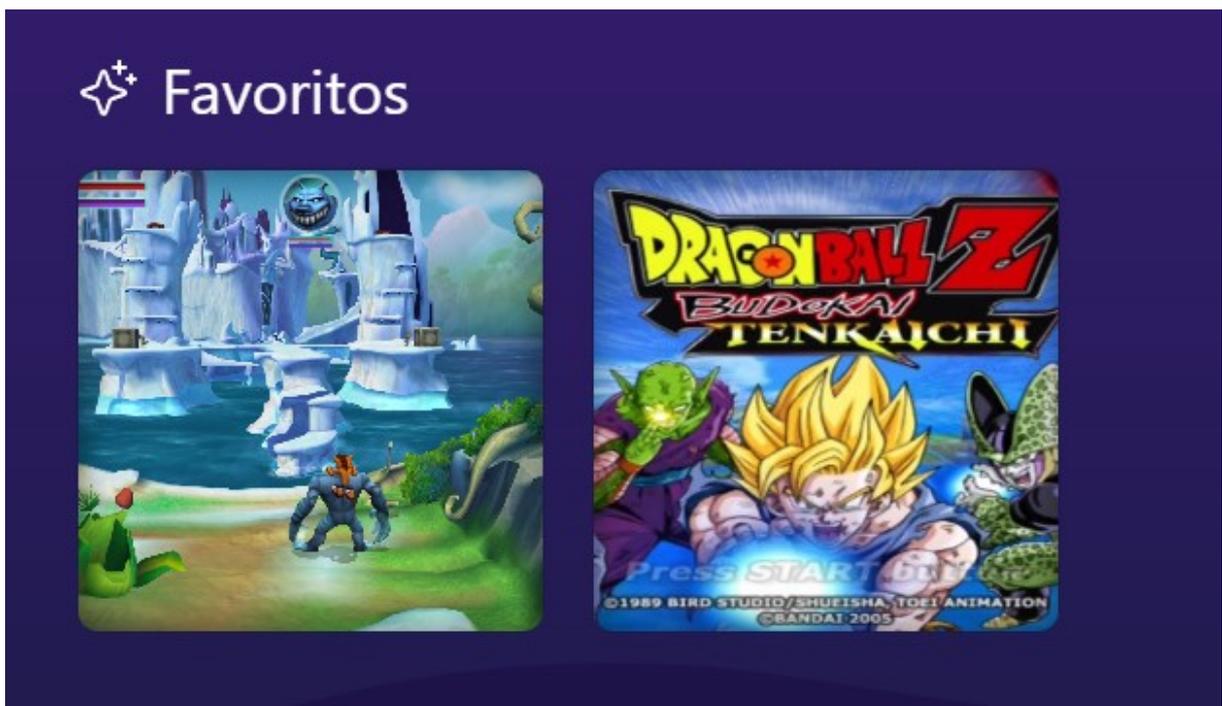
Figura 20 - Modal de opções do jogo



Fonte: autoria própria

Caso o usuário decida por marcar como favorito, o jogo passará a estar disponível na lista de jogos favoritos da página principal, conforme a Figura 21.

Figura 21 - Lista de jogos favoritos



Fonte: autoria própria

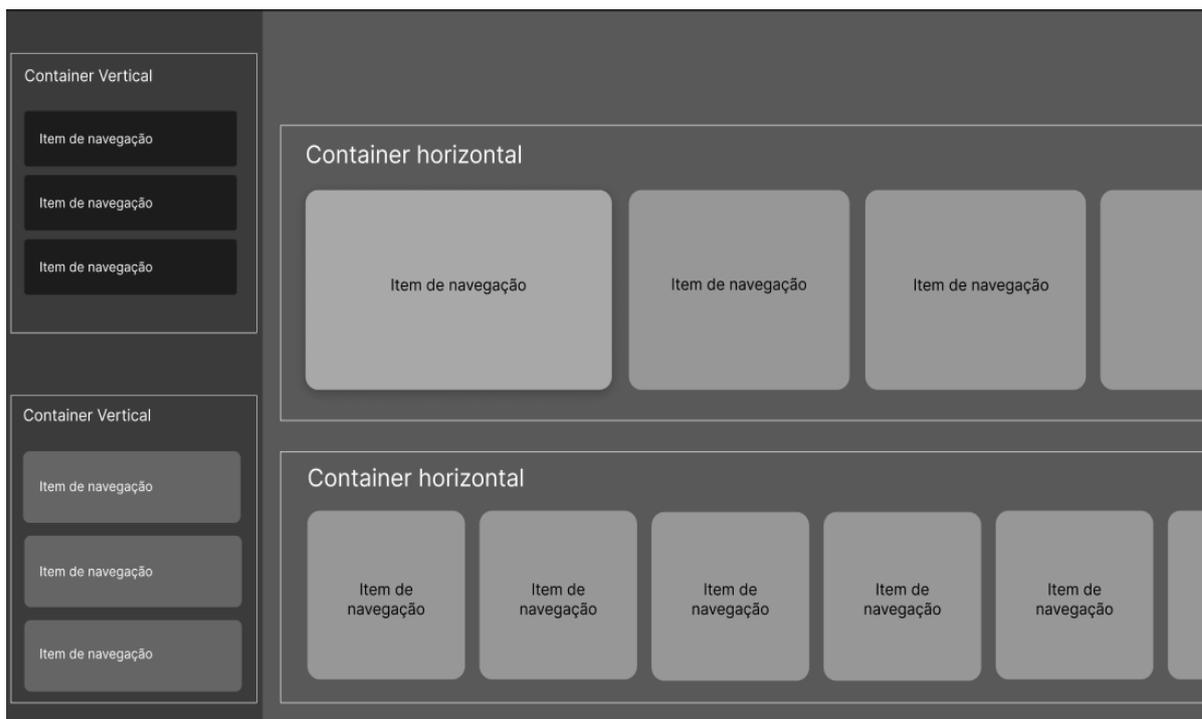
Caso o usuário selecione a opção de deletar, o jogo é removido da base de dados da aplicação. Se o jogo estiver marcado como favorito e for deletado, também será removido da lista de favoritos.

### **3.3 Desenvolvimento da biblioteca de utilização de *gamepads***

Para possibilitar a navegação da interface com a utilização de *gamepads* foi necessário desenvolver uma camada de software em Javascript que fosse responsável por intermediar a comunicação entre os comandos do controle e a interface gráfica. A camada consiste em uma iteração constante de um bloco de código que verifica a cada 100 milissegundos quais botões do *gamepad* estão sendo pressionados. A partir de então cada botão é mapeado e programado para executar uma ação, de acordo com o elemento selecionado em tela. As setas direcionais do controle foram mapeadas para navegar entre os itens interativos da tela, enquanto o botão “A” foi mapeado para disparar o evento de clique no elemento selecionado.

Para a navegação entre os itens da tela, os componentes foram construídos com atributos que indicassem qual seu papel na interface: caso o componente fosse um contêiner, ele deveria conter informações sobre qual seriam os elementos posicionados de maneira adjacente a ele mesmo, bem como sua orientação (vertical ou horizontal); caso o elemento fosse um item navegável, ele deveria conter apenas a classe CSS que o identificasse como tal, permitindo que fosse selecionado. A Figura 22 demonstra a estrutura dos elementos na interface.

Figura 22 - Estrutura dos componentes na interface do software



Fonte: autoria própria

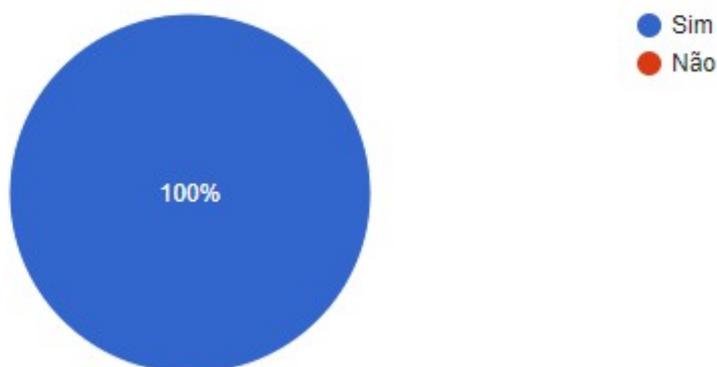
### 3.4 Avaliação e análise da ferramenta

Para que fosse possível demonstrar o funcionamento da aplicação em um ambiente com a estrutura e equipamentos corretos, foi gravado um vídeo no qual a aplicação é utilizada para cumprir suas principais funções (adição de emuladores, adição de jogos, navegação com *gamepad*, remoção de jogos, marcação de jogos como favorito), bem como exibir sua interface. As pessoas envolvidas no teste possuíam conhecimento prévio sobre o tema, conforme Figura 23, conforme mencionado na seção 2.6.

Figura 23 - Familiaridade dos avaliadores com videogames

Você tem familiaridade com videogames?

24 respostas



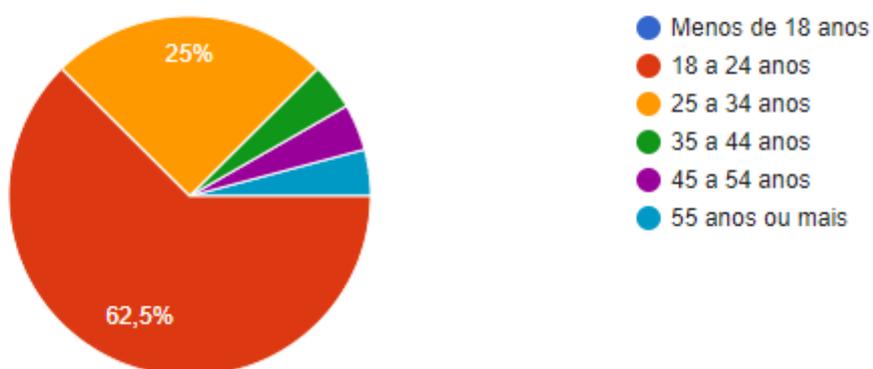
Fonte: autoria própria

Ao todo 24 pessoas de diferentes idades, como mostra a Figura 24, participaram da pesquisa assistindo ao vídeo auxiliar e respondendo ao questionário. 62,5% disseram estar entre os 18 e 24 anos, 25% disseram estar entre os 25 e 34 anos, 4,2% entre os 35 e 44 anos, 4,2% entre os 45 e 54 anos, 4,5% acima dos 55.

Figura 24 - Faixa etária dos avaliadores

Qual a sua idade?

24 respostas



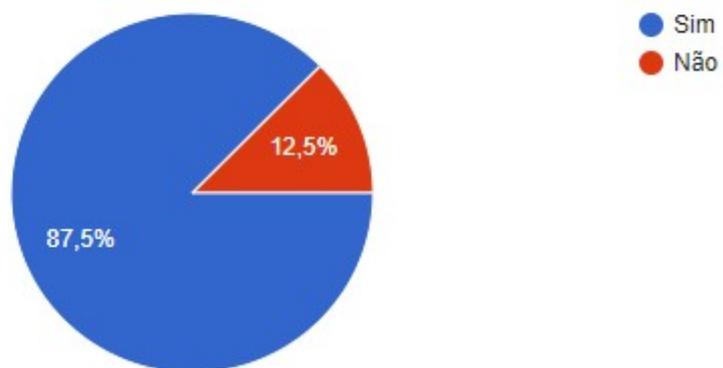
Fonte: autoria própria

Ao serem questionados sobre sua familiaridade com jogos “retrô”, frequentemente relacionados à emulação, 87% disseram possuir familiaridade e 12% disseram não possuir, conforme Figura 25.

Figura 25 - Familiaridade dos avaliadores com jogos "retrô"

Você tem familiaridade com jogos "retrô"?

24 respostas



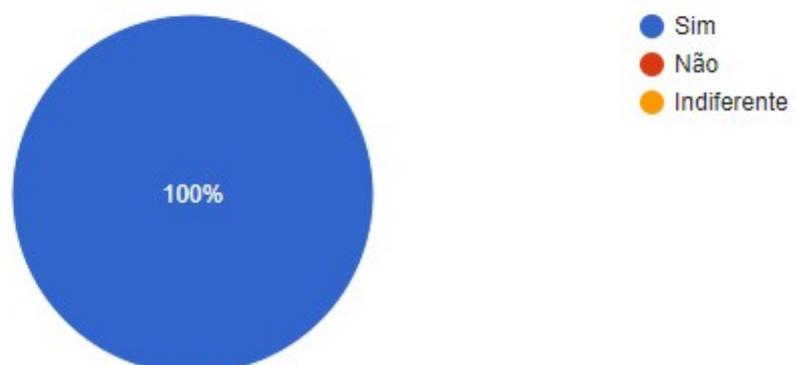
Fonte: autoria própria

Ao serem questionados sobre a interface, 100% a considerou agradável, conforme Figura 26.

Figura 26 - Opinião dos avaliadores sobre a estética da interface

A interface do sistema é agradável?

24 respostas



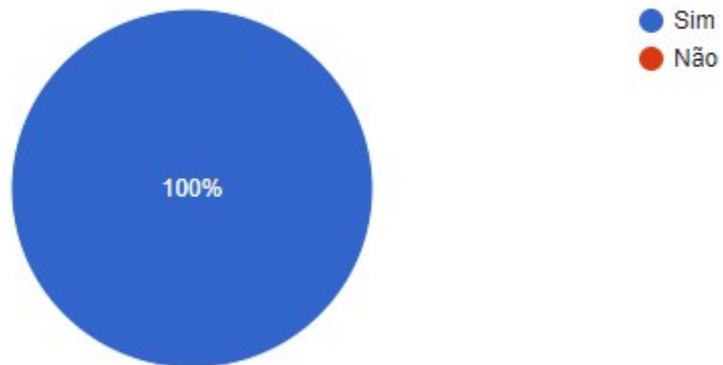
Fonte: autoria própria

A interface também foi considerada intuitiva por 100% dos avaliadores, conforme Figura 27.

Figura 27 - Opinião dos avaliadores quanto à intuitividade da interface

A interface do sistema é intuitiva?

24 respostas



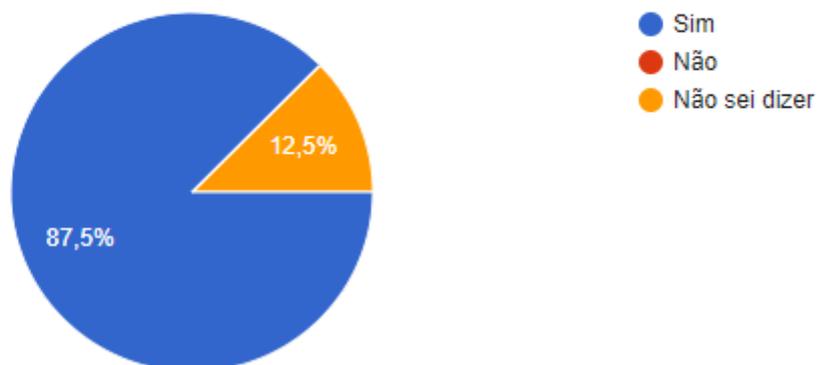
Fonte: autoria própria

Ao serem questionados a respeito dos padrões atuais de mercado, 87% disseram que o sistema segue os padrões enquanto 12,5% não souberam afirmar, conforme a Figura 28.

Figura 28 - Opinião dos avaliadores quanto à modernização da interface

A interface do sistema está de acordo com padrões de mercado modernos?

24 respostas



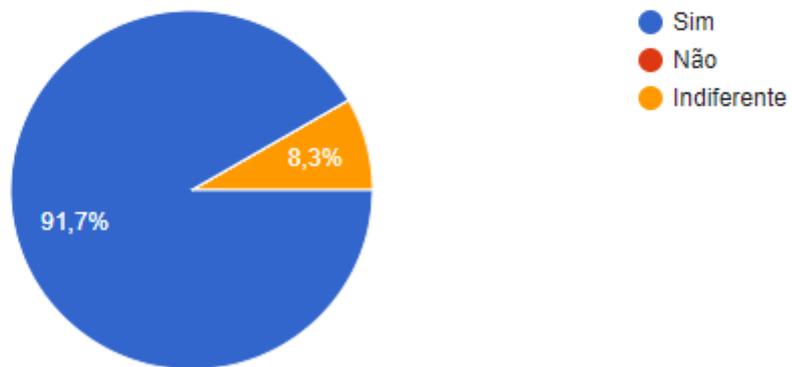
Fonte: autoria própria

Quando questionados acerca do impacto da utilização de *gamepads* para a navegação do sistema, 91% afirmaram melhorar a experiência enquanto 8,3% afirmaram ser indiferente, conforme Figura 29.

Figura 29 - O impacto da possibilidade de utilização de *gamepads* para a navegação no sistema

A possibilidade de utilização de um controle de videogame para a navegação no sistema melhora a experiência?

24 respostas

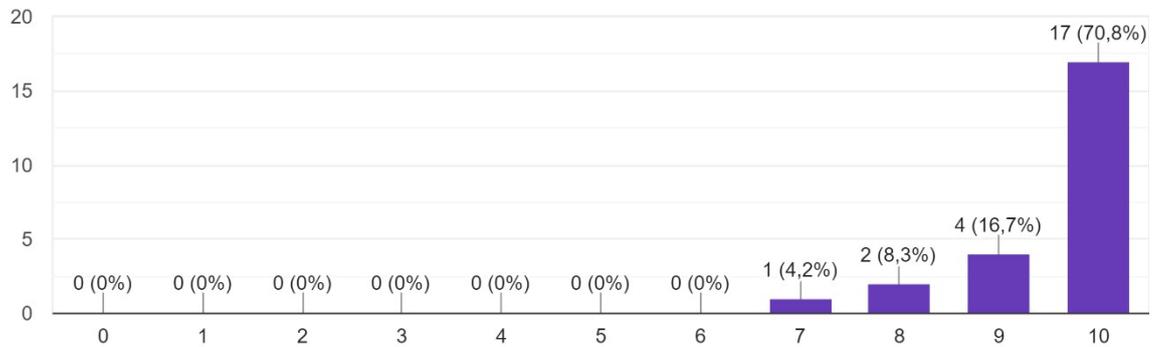


Fonte: autoria própria

Por fim os avaliadores atribuíram ao sistema uma nota de 0 a 10, onde 17 pessoas deram nota 10, 4 pessoas deram nota 9, 2 deram nota 8 e uma pessoa deu nota 7, resultando em uma média de 9,5, conforme Figura 30.

Figura 30 - Nota dos avaliadores para o HubEmu

Como você avaliaria o sistema, de 0 a 10?  
24 respostas



Fonte: autoria própria

Os dados coletados durante a avaliação permitem concluir que os avaliadores, já familiarizados com *videogames*, consideraram o projeto visualmente agradável, moderno, intuitivo e que as funcionalidades implementadas fornecem uma boa experiência de usuário.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de pesquisa do presente trabalho foi “como um software poderia melhorar a experiência de usuário na emulação de *videogames*?” com a hipótese de que se um sistema desktop fosse desenvolvido, agregando os emuladores e jogos de diferentes plataformas em uma única interface moderna e compatível com *gamepads*, a experiência seria considerada melhor na perspectiva dos usuários.

O trabalho foi desenvolvido com base em pesquisas científicas e tecnológicas que tratassem de emulação, interfaces de usuário de *videogames*, principalmente focadas na preservação de software através da emulação, e o impacto da utilização de *gamepads* na experiência do usuário e desenvolvimento de interfaces.

Foram considerados, durante o desenvolvimento do sistema, outros softwares desktop com propostas semelhantes disponíveis no mercado, com o objetivo de adaptar e modernizar as soluções já existentes no projeto em desenvolvimento.

Após o trabalho ser submetido à avaliação, concluiu-se que os avaliadores tiveram uma opinião positiva em relação ao aplicativo, considerando-o moderno, visualmente agradável e reconhecendo o impacto da utilização de *gamepads*, cumprindo assim o objetivo da pesquisa. Portanto constatou-se que o software é uma ferramenta que contribui para uma experiência mais agradável em relação à emulação de *videogames*.

O Hubemu, bem como todos os trabalhos científicos, exige aprimoramentos futuros, tais como: persistência de dados em nuvem, reconhecimento direto de mídias físicas e ferramentas online para interação entre usuários.

## REFERÊNCIAS

- AMARO, Mariana. Comunicação Mediada por Artefatos: uma reflexão sobre o papel dos controles de videogames. Artigo - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2020. Disponível em: <[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79964746/Comunicacao\\_Mediada\\_por\\_Artefatos\\_um\\_a\\_reflexao\\_sobre\\_o\\_papel\\_dos\\_controles\\_de\\_videogames-libre.pdf?1643606211=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DComunicacao\\_Mediada\\_por\\_Artefatos\\_uma\\_re.pdf&Expires=1719430138&Signature=F5sSXjmBQBAfo14hpac~9SzM4exZO909D5a74wZnq-7LFbAxhjEkHA8ECnfRHdarxeOLIRm9yI6PYwb5M4q2IRAlIdJA2ILZrIHch4SDNV0D9kizqbyghma~9Py8eg4TNmHKU-jK1GQEW5KSKehozxi0B140~hKcP5i77~TKySII9epvraOGbNnDTZkUDpeUCI-cR6w3zqLoXa-9OYNDgtrSvv0CvKjyI7piZZWyI9lKNfpgX6jw98zk8XzTOpvNvuWwFYOWjjI6HHfaskCvI H4q~6xU6PqD7bwYIPaoFd4F0hOY0gE6sTNTgOoX5dB6cZmF-GoeWJBrJLVBzoU37A\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79964746/Comunicacao_Mediada_por_Artefatos_um_a_reflexao_sobre_o_papel_dos_controles_de_videogames-libre.pdf?1643606211=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DComunicacao_Mediada_por_Artefatos_uma_re.pdf&Expires=1719430138&Signature=F5sSXjmBQBAfo14hpac~9SzM4exZO909D5a74wZnq-7LFbAxhjEkHA8ECnfRHdarxeOLIRm9yI6PYwb5M4q2IRAlIdJA2ILZrIHch4SDNV0D9kizqbyghma~9Py8eg4TNmHKU-jK1GQEW5KSKehozxi0B140~hKcP5i77~TKySII9epvraOGbNnDTZkUDpeUCI-cR6w3zqLoXa-9OYNDgtrSvv0CvKjyI7piZZWyI9lKNfpgX6jw98zk8XzTOpvNvuWwFYOWjjI6HHfaskCvI H4q~6xU6PqD7bwYIPaoFd4F0hOY0gE6sTNTgOoX5dB6cZmF-GoeWJBrJLVBzoU37A__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)>. Acesso em: 15 jan 2024.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- CONTRERAS, Eugenio Hernández. Análisis del hardware y software aplicado a la creación de videoconsolas basadas en emulador y elaboración de un manual para el ensamblaje de éstas. Tese de Bacharelado - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Barcelona, Espanha, 2020. Disponível em: <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/330446>>. Acesso em: 16 jan 2024.
- JENSEN, Claus *et al.* A usability study of emulation: Testing the usability of emulators using games. Artigo - Ministry of Culture Denmark, Denmark, 2021. Disponível em: <<https://pure.kb.dk/en/publications/a-usability-study-of-emulation-testing-the-usability-of-emulators>>. Acesso em: 10 jan 2024.
- JOHNSON, Daniel *et al.* Effective affective user interface design in games. Artigo - Ergonomics, Volume 46 p. 13 - 14, 2010. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140130310001610865>> Acesso em: 10 jan 2024.

Neto, Ernane Guimarães. Conceitos de museologia visando a curadoria de jogos digitais no Brasil. Tese de Pós-graduação - USP, São Paulo, SP, 2019. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/CulturaShort/198159.pdf>> Acesso em: 15 mar 2024.

NISBEL, Aron. Investigation Of Complex Strategy Games On Console: Evaluating The Potential Possibilities Of One User Interface To Rule Them All. *Student thesis* - Umeå University, Faculty of Science and Technology, Department of Applied Physics and Electronics. Umea, Suécia, 2021. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1538474&dswid=2378>>. Acesso em: 10 out 2023.

NEWMAN, J. Saving (and re-saving) videogames: rethinking emulation for preservation, exhibition and interpretation. Artigo - Bath School of Design, Sion Hill, Reino Unido, 2019. Disponível em: <<https://researchspace.bathspa.ac.uk/12096/>>. Acesso em: 10 jan 2024.

BEVIS, Spencer. SOFTWARE EMULATION AND THE VIDEO GAME COMMUNITY: A WEB CONTENT ANALYSIS OF USER NEEDS. Tese de Mestrado - School of Information and Library Science of the University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, Estados Unidos da America, 2019. Disponível em: <[https://cdr.lib.unc.edu/concern/masters\\_papers/x059cc73c](https://cdr.lib.unc.edu/concern/masters_papers/x059cc73c)>. Acesso em: 10 jan 2024.

KAMAL, Mehruz *et al.* The Legality and Morality of Video Game Emulation. Artigo - State University of New York at Brockport, Nova York, NY, Estados Unidos da America, 2020. Disponível em: <<https://aisel.aisnet.org/sais2020/14/>>. Acesso em: 10 jan 2024.

MENDONÇA, Rafael de Souza. Videogames, memória e preservação de seu registro histórico-cultural no Brasil. Tese de Mestrado - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2019. Disponível em: <<https://ridi.ibict.br/handle/123456789/1038>> Acesso em: 15 jan 2024.

# APÊNDICE

**Pesquisador:** Kevin Alexsander de Jesus.

**Proposta:** Desenvolvimento de uma interface moderna capaz de agregar emuladores e jogos em um mesmo lugar.

## Perguntas pessoais

**Qual o seu nome?**

**Qual a sua idade?**

- Menos de 18 anos
- 18 a 24 anos
- 25 a 34 anos
- 35 a 44 anos
- 55 anos ou mais

**Você tem familiaridade com *videogames*?**

- Sim
- Não

**Você tem familiaridade com jogos “retrô”?**

- Sim
- Não

## **Perguntas sobre o sistema**

**A interface do sistema é agradável?**

- Sim
- Não
- Indiferente

**A interface do sistema é intuitiva?**

- Sim
- Não

**A interface do sistema está de acordo com padrões de mercado modernos?**

- Sim
- Não
- Não sei dizer

**Como você avaliaria o sistema, de 0 a 10?**

0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10