

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO – FESPSP**  
**Escola de Sociologia e Política – ESP**  
Biblioteconomia e Ciência da Informação

RAFAEL SANTANA BRONSE DE OLIVEIRA

**A PRESERVAÇÃO DIGITAL EM ACERVOS DE JOGOS ELETRÔNICOS NO  
INTERNET ARCHIVE**

SÃO PAULO

2022

RAFAEL SANTANA BRONSE DE OLIVEIRA

**A PRESERVAÇÃO DIGITAL EM ACERVOS DE JOGOS ELETRÔNICOS NO  
INTERNET ARCHIVE**

Monografia apresentada à banca da Escola de Sociologia e Política (ESP) da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (FESPSP), como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação, sob a orientação do Prof. Esp. Wellington Ferreira Rodrigues.

SÃO PAULO

2022

Catálogo-na-Publicação (CIP)

O48p Oliveira, Rafael Santana Bronse de, 1986 –  
A preservação digital em acervos de jogos eletrônicos no Internet  
Archive / Rafael Santana Bronse de Oliveira. – São Paulo: FESPSP,  
2022.  
122 p., 30 cm.

Orientador: Prof. Esp. Wellington Ferreira Rodrigues.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Biblioteconomia e  
Ciência da Informação) – Escola de Sociologia e Política, Fundação  
Escola de Sociologia e Política de São Paulo, 2022.

1. Preservação digital. 2. Jogos eletrônicos. 3. Internet Archive. 4.  
Emulação. I. Rodrigues, Wellington Ferreira (orient.). II. Título.

CDD – 025.84

RAFAEL SANTANA BRONSE DE OLIVEIRA

**A PRESERVAÇÃO DIGITAL EM ACERVOS DE JOGOS ELETRÔNICOS NO  
INTERNET ARCHIVE**

Monografia apresentada à banca da Escola de Sociologia e Política (ESP) da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (FESPSP), como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação, sob a orientação do Prof. Esp. Wellington Ferreira Rodrigues.

Data de Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora ou Parecerista(s):

---

Prof. Me. Charley dos Santos Luz

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (FESPSP)

Escola de Sociologia e Política (ESP)

---

Prof. Esp. Winderson Jesus Gomes

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (FESPSP)

Escola de Sociologia e Política (ESP)

Dedico em especial este trabalho à minha mãe Luísa, que sempre me apoiou incondicionalmente, esteve comigo durante todo o processo, tanto nas minhas lutas, como nas minhas conquistas e enquanto estive cursando a faculdade. Dedico também como forma de gratidão a Deus, por me dar forças e me ajudar a não desistir quando tudo parecia mais difícil e ainda aos meus amigos mais próximos, aos meus familiares por me motivarem e a todos os professores do curso de Biblioteconomia da FESPSP por contribuírem na minha formação acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

Manifesto minha profunda gratidão ao meu orientador, Prof. Esp. Wellington Ferreira Rodrigues pela colaboração, pela paciência, pela compreensão e pelas recomendações úteis para o desenvolvimento e para a finalização desta monografia. Igualmente, gostaria de agradecer ao Prof. Me. Charley dos Santos Luz e ao Prof. Esp. Winderson Jesus Gomes, docentes que fizeram parte da minha banca como pareceristas e que forneceram avaliações e comentários pertinentes para a condução do presente estudo.

E não posso deixar de agradecer também aos profissionais entrevistados: Felipe Côrrea da Silva Sanches, Me. Henrique Machado dos Santos e Dr. Patrick Dourado Ribeiro, cujas participações foram fundamentais para oferecer informações valiosas para o desfecho desta pesquisa. Muito obrigado a todos!

*[...] os arquivos não devem ser os únicos responsáveis pela preservação dos videogames, mas podem desempenhar o seu papel dentro dos limites de sua atuação [...]. Cabe aos arquivistas (e outros profissionais da informação) enfrentarem o desafio e assumirem a responsabilidade da preservação [digital] dos [jogos] [...].*

*(ROCHA, 2016, p. 888 e 889, grifo nosso)*

## RESUMO

Versa sobre a preservação digital em acervos de jogos eletrônicos por intermédio de projetos de emulação para computadores e para fliperamas no Internet Archive. Evidencia-se pela literatura, que os jogos eletrônicos podem ser identificados como documentos arquivísticos digitais, estão atualmente presentes no ciberespaço, são suscetíveis às ameaças do ambiente digital e, por isso, são mídias que necessitam ser protegidas. Pretende-se avaliar de que maneira os esforços vigentes dirigidos à preservação de videogames na rede podem favorecer as demais iniciativas no sentido de conter os impactos ocasionados pela obsolescência tecnológica nos arquivos de jogos e na perda do conteúdo informacional, resguardando o seu registro histórico-cultural aos usuários. Para esse fim, foram consultadas fontes eletrônicas e bibliográficas, para a devida conceituação e para refletir a respeito do caráter arquivístico dos jogos, demonstrando a relevância desses projetos para a preservação digital dos videogames. O método empregado foi um estudo de caso de natureza básica, com finalidades exploratórias e descritivas, utilizando uma abordagem qualitativa por meio da técnica de entrevista semiestruturada com um roteiro para conduzir o diálogo com três profissionais de perfil pesquisador/técnico para obtenção dos dados. Descobriu-se que os projetos analisados contribuem para a manutenção das coleções históricas de títulos antigos, mas foram detectadas irregularidades no desempenho de alguns jogos. Portanto, infere-se que esses esforços necessitam aplicar medidas preventivas, estruturar procedimentos, estabelecer parcerias e agregar pessoal especializado para prosseguirem concedendo acessibilidade e salvaguardando a memória desses acervos à comunidade de jogadores na rede.

**Palavras-chave:** preservação digital; jogos eletrônicos; Internet Archive; emulação.

## **ABSTRACT**

This paper discusses digital preservation in video game collections through emulation projects for computers and for arcades at the Internet Archive. It is evident from the literature that video games can be identified as digital archival documents, are currently present in cyberspace, are susceptible to threats of the digital environment, and are therefore media that need to be protected. We intend to evaluate how current efforts directed to the preservation of video games on the web can favor other initiatives to contain the impacts of technological obsolescence on game archives and the loss of informational content, while preserving their cultural-historical record for users. To this purpose, electronic and bibliographic sources were consulted, for the proper conceptualization and to reflect on the archival character of games, demonstrating the relevance of these projects for the digital preservation of videogames. The method employed was a case study of a basic nature, with exploratory and descriptive purposes, using a qualitative approach by means of the semi-structured interview technique with a script to conduct the dialogue with three professionals of researcher/technician profile to obtain the data. It was found that the analyzed projects contribute to the maintenance of historical collections of old titles, but irregularities were detected in the performance of some games. Therefore, it is inferred that these efforts need to apply preventive measures, structure procedures, establish partnerships and add specialized personnel to continue granting accessibility and safeguarding the memory of these collections to the community of gamers on the network.

**Keywords:** digital preservation; electronic games; Internet Archive; emulation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4 PRESERVAÇÃO DIGITAL: Conceitos, desafios e medidas preventivas .....</b>	<b>23</b>
<b>5 JOGOS E PANORAMA HISTÓRICO DOS VIDEOGAMES .....</b>	<b>35</b>
<b>6 PRESERVAÇÃO DE VIDEOGAMES: Implicações entre o físico e o digital .....</b>	<b>55</b>
<b>6.1 Emuladores e emulação como estratégia de preservação digital de jogos.....</b>	<b>64</b>
<b>6.2 Internet Archive .....</b>	<b>73</b>
<b>6.3 Projetos: MAME, Internet Arcade e Software Library MS-DOS Games .....</b>	<b>76</b>
<b>7 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS.....</b>	<b>81</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO B – TERMO DE SIGILO E CONFIDENCIALIDADE.....</b>	<b>120</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde as últimas décadas, os jogos eletrônicos deixaram de ser uma simples atividade lúdica para se tornarem produtos da cultura *mainstream*<sup>1</sup> e estes têm participado da rotina de pessoas de distintas camadas sociais, estando presentes nas interações familiares, nas escolas, nas faculdades, na moda, nos livros, nas revistas, nos jornais, na música, nos filmes, nos museus, nas bibliotecas, nos locais de trabalho, nos smartphones e até mesmo, na Internet.

Milhares de jogos foram lançados periodicamente com uma grande variedade de gêneros, de formatos, de mídias e de acessórios para consoles domésticos (dos mais tradicionais aos mais modernos) que até recentemente são lembrados como, por exemplo, Master System, SNES, Mega Drive, PlayStation, Xbox 360 ou portáteis como Game Boy, Neo Geo Pocket, Sony PSP, etc.

Podemos mencionar franquias que foram sucesso de vendas e marcaram época como: Pac-Man, Tetris, The Legend of Zelda, Super Mario Bros., Megaman, Street Fighter, Sonic, Final Fantasy ou Resident Evil, algumas com maior facilidade de terem cópias à disposição no mercado para serem adquiridas e jogadas, mas podem ser encontradas com custos elevados.

Entretanto, outros jogos por já estarem fora de circulação são de difícil recuperação, sendo classificados como itens raros e por este motivo, alguns encontram-se hoje indisponíveis, inexistentes e/ou estão esgotados, fazendo com que fãs saudosos ou *players*<sup>2</sup> atuais não tenham acesso ou contato com títulos clássicos<sup>3</sup>.

Contudo, com o passar dos anos e por causa da inovação tecnológica, sistemas e suportes são remodelados e modificados com frequência e conseqüentemente, máquinas e jogos antigos são praticamente abandonados pelas

---

<sup>1</sup> Em uma tradução literal, seria “fluxo principal” e refere-se no sentido de algo que se tornou popular e que tem boa aceitação do público. “Expressa uma tendência ou moda [...] dominante” e está “relacionado com o mundo das artes, principalmente com a música e literatura” (MAINSTREAM, 2022, n.p.).

<sup>2</sup> Termo em inglês para jogadores, que são aquelas pessoas que interagem numa partida de jogo de videogame.

<sup>3</sup> Apesar de não existir uma definição exata, um jogo pode ser considerado clássico quando este fez um grande sucesso numa determinada época e continua sendo lembrado pelos fãs, mesmo que já tenha passado muito tempo desde o seu lançamento oficial.

desenvolvedoras depois de perderem o seu valor comercial, implicando desse modo na descontinuidade dos mesmos.

A indústria de jogos por si só é responsável por essa conduta leviana de descarte de arquivos e de aparelhos e por não documentarem a história de suas respectivas criações, restringindo o público de conhecer outros games ou jogar novamente suas coletâneas favoritas, apagando com isso o legado construído por essas obras audiovisuais.

E esse não é somente o caso atípico daqueles que foram projetados e gravados em cartuchos, em CDs e em outros tipos de mídias físicas, mas também dos que já saem prontos para serem distribuídos e que são comprados em lojas virtuais.

Tais jogos e/ou serviços online podem ser encerrados (e terem sua licença cancelada) a qualquer instante ou saírem do ar por falhas nos servidores onde estão alojados, removendo assim dados, benefícios e extras que foram baixados previamente, deixando jogadores impossibilitados de usufruir o que antes estava disponível no catálogo de jogos.

Todavia, condições desfavoráveis ocorrem de maneira semelhante com os games atuais e não são problemas exclusivos dos que foram concebidos em tempos remotos, porquanto a estabilidade desses materiais e suas propriedades informacionais também possuem vulnerabilidades intrínsecas e estão condenados à degradação e ao total desaparecimento, se porventura nada for feito para reverter esse quadro crítico.

Diante do exposto, se faz necessário recorrer a uma alternativa que seja urgente e exequível (não obstante, bem planejada), na tentativa de atenuar os riscos inerentes como, por exemplo: a restrição para se obter informações que sejam acessíveis, a defasagem de tecnologias e interoperabilidade entre sistemas, a escassez na reposição de peças, a substituição ou alteração repentina nos formatos, instabilidade no desempenho ou na interpretação dos documentos e ainda outros inconvenientes a que esses objetos e seus recursos estão sujeitos e assim, permitir que os mesmos perdurem no decurso do tempo.

Receosos com o agravamento dessas circunstâncias e com a provável extinção dos games e dos dispositivos, organizaram-se movimentos independentes (infelizmente, boa parte desses grupos encontram-se fora do território brasileiro) reunindo entusiastas, colecionadores, especialistas em programação e/ou em

engenharia de software, dentre outros voluntários vêm se empenhando na busca de táticas e de ferramentas seguras para preservar de fato os videogames e para evitar a eliminação das mídias de jogos eletrônicos da rede.

Um dos procedimentos adotados como medidas preventivas em games é a emulação, que compreende a técnica de operar um programa que imita as características de um sistema original (já obsoleto) para reproduzir determinados conteúdos e para reconhecer periféricos especiais sem suporte.

De modo geral, podemos entender a preservação digital como o conjunto de ações e procedimentos aplicados com a função de conservar a integralidade das informações contidas nos arquivos digitais, permitindo o seu acesso permanente e uso posterior.

A partir dessas reflexões e em atenção ao contexto já delimitado, a pesquisa encaminha sua preocupação para responder a questão norteadora subsequente: De que forma os projetos Internet Arcade e Software Library: MS-DOS<sup>4</sup> Games efetuados pelo Internet Archive para a coleção de jogos eletrônicos podem favorecer a preservação dos videogames, reduzindo os riscos da obsolescência tecnológica e garantindo o acesso dos usuários aos conteúdos informacionais no ambiente digital?

Por essa razão, é propósito deste estudo investigar como é realizada a preservação dos documentos digitais na coleção de jogos eletrônicos para PC<sup>5</sup> e para Arcade<sup>6</sup> através dos projetos empreendidos pelo Internet Archive, das práticas de emulação do projeto Emulador Múltiplo de Máquinas de Arcade (MAME<sup>7</sup>) e de que maneira estas atividades podem incentivar novos esforços na salvaguarda de sua memória para a comunidade na Web.

Nesse sentido, a pesquisa aqui delineada procurará discorrer sobre a preservação de games na Internet, tratando sobre as suas principais conceituações,

---

<sup>4</sup> Sigla para Microsoft Disk Operating System, que foi um dos primeiros sistemas operacionais da empresa de Bill Gates.

<sup>5</sup> Personal Computer é a abreviatura para computadores de uso doméstico que podem ter como sistema operacional o Microsoft Windows, o MAC OS X ou o Linux (PC, 2020).

<sup>6</sup> Arcades ou fliperamas são “máquinas de jogar que requerem algum tipo de crédito para cada partida, normalmente moedas. [...] são geralmente videogames, máquinas de pinball ou jogos eletromecânicos” (PEREIRA, 2017, n.p.).

<sup>7</sup> Multiple Arcade Machine Emulator (MAME) é uma “estrutura multiuso de trabalho voltado para a emulação [...] [documentando] uma grande variedade de computadores, principalmente aqueles bem mais antigos, consoles de videogame, calculadoras [...]”, fornecendo código-fonte próprio (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022, p. 3, grifo nosso).

os princípios e os métodos de preservação digital ligados aos videogames e a utilidade dos emuladores em acervos digitais, elegendo os termos reputados como adequados ou não tão representativos (videojogos, consola, etc.) para devida percepção com relação ao tema, dos pontos interpelados e consoantes às metas estipuladas para o referido estudo.

Mencionando a posição de alguns autores nas publicações científicas listadas nas referências, identificou-se que a justificativa para proceder com a pesquisa em concordância com a argumentação de Ribeiro é que:

As práticas de preservação digital dos videogames na Arquivologia ou em áreas correlatas ainda são pouco debatidas no âmbito acadêmico [...]. O tema parece ser abordado com mais frequência em países de língua inglesa, mas ainda assim carece [...] da própria definição de videogame como arte ou documento histórico. [...] a importância do tema para a sociedade, sendo relativamente novo, [demanda] de aprofundamentos conceituais e metodológicos para garantir que o conteúdo informacional dos jogos seja preservado e acessível futuramente. Mostrou-se um campo fértil para estudos da área arquivística, que necessita apenas de maior interação e fundamentação teórica e prática para se consolidar [...]. (RIBEIRO, 2018, p. 199 e 200).

Por essa razão, o entendimento desta problemática visa oferecer sugestões válidas e fomentar pesquisas inéditas (propondo direcionar um olhar para a Biblioteconomia, posto que os trabalhos correntes estão concentrados pela Arquivologia), haja vista a complexidade e as lacunas percebidas sobre preservação, gestão de documentos e da informação digital, emulação e, em especial, no que tange à preservação de jogos eletrônicos em espaço virtual, dentro da realidade brasileira onde as mobilizações e as discussões em redor da matéria ainda são incipientes e de pequena inserção sendo necessários maiores conhecimentos teóricos e práticos no âmbito acadêmico na área de Ciência da Informação (CI).

Há ainda a carência da noção de jogo como um documento histórico e como um patrimônio arquivístico digital que é capaz de ter registros que abarcam elementos artísticos e culturais, cuja memória expressiva merece ser resguardada.

Refletir sobre isso permitirá indicar propostas aos interessados, oportunizar o envolvimento de profissionais diversificados e para que arquivos, museus, bibliotecas e demais instituições protejam o legado cultural e histórico dos videogames como documentos híbridos e reconheçam a influência dos mesmos perante a comunidade contemporânea.

Conforme Santos Júnior e Nunes (2016, p. 36 e 37, grifo nosso) os jogos são “importantes objetos de informação e [de] memória, possuindo uma gama de dados que não podem ser ignorados [...]” pelas pessoas e assim como outros meios de comunicação e de produção audiovisual (rádio, TV e cinema), os videogames transmitem e carregam “mudanças, tendências e particularidades [para] diferentes segmentos da sociedade [...]”.

Assim sendo, essas declarações revelam que se por acaso os registros significativos desses artefatos digitais forem perdidos por falta de cuidados imediatos, as gerações vindouras não terão tal lembrança preservada.

E do ponto de vista tecnológico, a pesquisa é relevante porque poderá proporcionar novas considerações sobre o assunto e dar destaque a técnica de emulação (unida às outras ações de preservação) para bom aproveitamento e para que os projetos localizados no meio virtual possam manter a salvo os conteúdos interativos e os arquivos de jogos para acesso permanente, para correta interpretação e para utilização futura à comunidade de usuários por um longo período.

Logo, “a emulação é uma estratégia [...] eficaz para preservação de documentos [...] digitais com recursos de interatividade”, eliminando “a dependência de hardware específico” para promover a conservação dos metadados<sup>8</sup> e documentação das mídias num ambiente que atue como “[...] uma base de dados online de acesso público (OPAC<sup>9</sup>)”, impedindo com isso que as empresas invalidem os documentos digitais e os códigos originais dos jogos de forma definitiva do público (SANTOS; FLORES, 2015, p. 11; MENDONÇA, 2019, p. 15).

Aliado às posições acima, Baggio e Flores ainda declaram que

A emulação é a única que pode preservar os objetos digitais originais e a capacidade de eles serem executados como foram inicialmente. Deve ser usada quando o recurso digital não pode ser convertido em formatos de *softwares* independentes, e migrados no futuro (BAGGIO, FLORES, 2013, p. 17).

---

<sup>8</sup> “Dados estruturados que descrevem e permitem encontrar, gerenciar e compreender e/ou preservar documentos arquivísticos ao longo do tempo” (INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2022, n.p.).

<sup>9</sup> Acrônimo de *Online Public Access Catalog*, que traduzindo significa “catálogo de acesso público online” e “é a interface voltada para atender ao usuário em linha [...]”, oferecendo “recursos que vão além do campo de busca e podem trazer retornos para o usuário e à equipe da biblioteca” (OPAC, 2018, n.p.).

À vista disso, iremos considerar a emulação como uma das prováveis alternativas para equacionar a problemática levantada por essa investigação. O questionamento enunciado caracteriza-se como empírico e verificável, onde o mesmo só poderá ser confirmado por meio da concretização da pesquisa e para que esta demonstre a validade de sua premissa.

Para facilitar a compreensão do que foi desenvolvido e após essa parte introdutória, o trabalho aqui apresentado divide-se em seções de acordo com a seguinte disposição:

O capítulo dois indica os objetivos definidos a serem alcançados na efetivação deste estudo.

O capítulo três discrimina as etapas que integram o andamento da pesquisa, explanando a classificação, os propósitos, os instrumentos recorridos, as formas de análise e os métodos investidos na mesma e apresenta a lista de autores preferidos para a formação do arcabouço teórico.

O capítulo quatro discute sobre as noções basilares de preservação digital, os procedimentos técnicos e as dificuldades em sua implementação.

O capítulo cinco descreve um panorama sintético da evolução dos jogos eletrônicos e de seus desdobramentos na sociedade moderna.

O capítulo seis aborda a importância da preservação de jogos e de consoles no plano físico e digital e analisa a conduta descuidosa das empresas produtoras.

Este separa-se ainda em subseções nas quais:

A subseção 6.1, discorre sobre a prática de emulação e o emprego dos emuladores na preservação dos videogames.

A subseção 6.2, relata a respeito do Internet Archive e o papel do seu acervo digital.

A subseção 6.3, trata dos projetos de emulação em navegadores da web e do projeto MAME.

O capítulo sete mostra a avaliação dos dados coletados e a apuração dos resultados pertinentes aos desígnios estabelecidos para a pesquisa.

O último capítulo, se destina a demonstrar as ponderações finais sobre a temática, a retomada das metas e a apreciação da problematização examinada para o estudo pretendido.

## 2 OBJETIVOS

A seguir estão elencados os objetivos propostos para a realização da pesquisa.

### 2.1 Objetivo geral

Examinar como os projetos Internet Arcade e Software Library: MS-DOS Games mantidos pelo Internet Archive têm colaborado na preservação digital dos acervos de jogos clássicos para PC e para Arcade.

### 2.2 Objetivos específicos

No que se refere aos objetivos específicos deliberados, almeja-se:

- a) Identificar as estratégias operacionais de preservação digital que sejam satisfatórias para assegurar a integridade, a autenticidade e a fidedignidade dos arquivos de jogos e que minimizem os impactos da rápida obsolescência em hardwares/softwarewares durante todo seu ciclo de vida;
- b) Descrever o valor do significado artístico e do resgate do registro histórico-cultural relacionado aos jogos para a sociedade, com ênfase nas técnicas de emulação de seus conteúdos digitais em espaço virtual e considerando os aspectos legais envolvidos neste processo;
- c) Verificar o funcionamento dos projetos do Internet Archive para as coleções de jogos de computadores e fliperamas que operam em navegadores da web, demonstrando a cooperação do Emulador Múltiplo de Máquinas de Arcade (MAME) para a preservação digital dos games.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O problema a ser apurado só pode ser resolvido analisando a situação de forma mais detalhada para relatar os fatos e os elementos a serem examinados, posto que sua interpretação dirige-se a eventos factuais que não podem ser quantificados e objetiva apreciar um assunto percebido na realidade, tendo a intenção de elucidar como e porque acontece, identificando os fatores que contribuem para que o objeto em foco se concretize (YIN, 2001).

Dentre os métodos, os níveis, os tipos e as técnicas de análise para a consecução do trabalho foram assim ajustados: quanto à natureza, caracteriza-se por básica, a qual “[...] procura o progresso científico, a ampliação de conhecimentos teóricos, sem a preocupação de utilizá-los [de forma] prática”, derivando de generalizações (SILVA, 2015, p. 50, grifo nosso). Em relação aos propósitos, classifica-se como pesquisa exploratória, segundo Silva (2015, p. 52, grifo nosso) é aquela que “busca [investigar] algo num organismo ou num fenômeno”.

Geralmente, pesquisas dessa categoria possuem um tratamento mais flexível, permitindo estudar o tema sob ângulos distintos e envolvem meios como: exame de modelos que possam despertar uma melhor percepção, levantamento em materiais bibliográficos e entrevistas com indivíduos que supostamente experimentaram os problemas detectados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Do mesmo modo, é uma pesquisa descritiva, onde os eventos “são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles, ou seja, os fenômenos do mundo físico e humano [...]” são sondados, mas não sofrem manipulação por parte do pesquisador (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52).

Como delineamento da pesquisa, adotou-se o estudo de caso, que consoante à explicação de Gil (2002, p. 54) “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento [...]”, apropriado para “[...] explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos [...]” e “[...] descrever a situação no contexto em que está sendo feita determinada investigação [...]”.

Para a coleta de dados, foram empregados os instrumentos que correspondem a: entrevista, formulário, pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

Para o presente estudo, foi efetuada uma entrevista semiestruturada (por um período de aproximadamente 1h30) com sujeitos cujo perfil foi composto por pesquisadores e/ou técnicos que estudam ou atuam em preservação digital e possuem familiaridade com emulação de jogos eletrônicos, tendo o apoio de um roteiro cujas indagações estavam ajustadas ao escopo planejado ou que se aproximavam da realidade a ser avaliada, para trazer conhecimentos pertinentes e elucubrar melhor os fatores e o cenário situacional do problema de pesquisa.

Esta foi agendada com antecedência junto aos profissionais convocados via e-mail, solicitando permissão e presença para ocorrer em sala virtual pelo serviço de videoconferência Google Meet.

Com esse propósito, foram encaminhadas aos participantes documentações elaboradas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da faculdade (CEPESQUISA Humanidades/FESPSP), como o Termo de Consentimento e o Termo de Sigilo e de Confidencialidade para formalização, autorização e gravação das entrevistas, para certificar a privacidade dos dados e de informações sigilosas dos indivíduos implicados, para confirmar a seriedade, a transparência e a boa-fé na conduta do pesquisador e nos métodos praticados no estudo, para prestar esclarecimentos necessários de pormenores e das finalidades da pesquisa e por fim, para deferimento em caso de divulgação pública do trabalho posteriormente.

Concluídos todos os estágios da coleta de dados com os procedimentos admitidos, os mesmos foram compilados e sistematizados para o devido tratamento no processo de transcrição e que se considerou aceitáveis para conseguir dados concretos com o propósito de serem demonstrados na consumação do trabalho final.

A abordagem na interpretação dos dados foi qualitativa, visto que “os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada” e na observação dos eventos a tendência está centralizada para uma análise de lógica indutiva e no curso da captura, estes não serão quantificáveis (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70).

Isto posto, almejou-se que os meios e os recursos providenciados para esta pesquisa pudessem reforçar e ampliar os conhecimentos referente às técnicas de preservação em jogos antigos através das iniciativas colaborativas e possibilitar orientações favoráveis aos desafios enfrentados na recuperação informacional desses suportes na atualidade para possíveis trabalhos sobre a temática.

Silva (2015, p. 83) esclarece que a pesquisa bibliográfica “objetiva colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito sobre determinado assunto, com a finalidade de colaborar na análise de sua pesquisa”. Por isso, a revisão bibliográfica reuniu materiais já divulgados com respeito aos assuntos abordados (central e associados) por esta pesquisa, obtidos tanto em formato físico, como em formato digital.

Já a pesquisa documental expressa o manuseio e a leitura de diversos documentos (desde históricos até institucionais) e o emprego desses recursos na pesquisa está vinculado “à particularidade e às nuances do objeto e da temática [...]; ou então, [...] angariar de modo efetivo um conjunto de ‘pistas’, informações e dados mais [tangíveis] e ‘diferenciados’ acerca da temática e do escopo” traçados pelo investigador (FONTANA, 2018, p. 69, grifo nosso).

De acordo com Severino (2007, p. 123), esses “conteúdos [...] ainda não tiveram [...] tratamento analítico” por serem dados brutos e a partir destes materiais é que o pesquisador irá proceder suas averiguações e emitirá sua exposição do assunto a ser verificado.

Para tanto, teve embasamento conceitual na literatura especializada recorrendo a fontes de informação primárias e secundárias (entre artigos de periódicos, dissertações, trabalhos divulgados em congressos, livros, manuais, vídeos, etc.) na esfera da Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Informação, Comunicação e Tecnologia da Informação, dado que as ideias fulcrais por trás do mote da pesquisa tem caráter interdisciplinar.

Cada um dos documentos selecionados obedeceu aos termos preferidos como critérios de busca, isto é: preservação digital, jogos eletrônicos, emulação e Internet Archive.

Para ter um contato inicial com os debates mais recentes do grupo de trabalho (GT 8) que concentra trabalhos científicos de Informação e Tecnologia, foi feita uma busca preliminar nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB).

Possui como recorte temporal as publicações de 2000 a 2022 para recuperar as produções científicas indexadas com a finalidade de cobrir os tópicos da pesquisa, se recorreu as seguintes bases de dados qualificadas: Academia.edu, Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de

Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e *Google Scholar*.

Foram consultados sites institucionais como do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), do portal da Rede Cariniana, do projeto Emulador Múltiplo de Máquinas de Arcade (MAME) e evidentemente, do Internet Archive. Também foram utilizados documentos oficiais, como a Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital, de 2005, expedida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e deliberada pelo Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ) e as Recomendações para Elaboração de Política de Preservação Digital, de 2019, formada pelo Arquivo Nacional.

Para a prossecução desta pesquisa, as obras escolhidas, os textos legitimados e os autores reportados (que são docentes, estudiosos e especialistas em cada um dos pontos abordados) para a conceituação teórica, extração das palavras-chaves e constatação do estágio atual do tema estão relacionados no quadro 1 abaixo:

**Quadro 1 – Repertório de autores e obras para fundamentação teórica**

<b>Nome / Ano</b>	<b>Área do conhecimento</b>	<b>Enfoque determinado</b>	<b>Fonte / Base pesquisada</b>
Amos (2020)	Comunicação Visual	Características técnicas, evolução e descritivo dos consoles	Recurso bibliográfico
Aranha (2004)	Comunicação Visual	Apanhado histórico/tecnológico dos videogames e da criação dos computadores em cada década	Google Scholar
Baggio; Flores (2013)	Arquivologia	Principais estratégias operacionais praticadas na preservação de documentos digitais e seus benefícios	BRAPCI
Ferreira (2006)	Tecnologia da Informação	Avaliação e critérios protocolares na implantação da preservação digital	RepositóriUM (Publicação de acesso livre)

Gularte (2016- 2022)	Game Design	Elementos do mundo dos jogos eletrônicos, história e informações sobre as gerações dos videogames	Instituto de Inovação em Jogos Bojogá (Site eletrônico)
Innarelli (2008)	Arquivologia	Noções básicas de documento digital, armazenamento, orientações e formulação de políticas de preservação digital	Recurso bibliográfico
La Carretta (2014)	Comunicação Visual	Exigências e dificuldades advindas na preservação de obras audiovisuais e dos suportes digitais, breve histórico dos programas emuladores e do projeto M.A.M.E.	Portal SBGames
Márdero Arellano (2004)	Ciência da Informação	Explicação, administração e importância dos tipos de estratégias dirigidas aos objetos digitais	Periódicos CAPES
Mendonça (2019)	Ciência da Informação	Considerações teóricas no tocante aos jogos como registro de memória coletiva e patrimônio cultural à sociedade, análise crítica da indústria, das iniciativas internacionais de preservação dos videogames e das ameaças em ambientes digitais	BDTD
Natale (2013)	Tecnologia da Informação	Definições, detalhes históricos e operação dos jogos eletrônicos e das plataformas mais populares	Recurso bibliográfico
Nunes; Santos Júnior (2017)	Arquivologia	Compreensão do potencial informacional, documental e cultural dos games, intersecções arquivísticas e da conservação das mídias	BRAPCI

Ribeiro (2018)	Arquivologia	Reflexões com respeito ao jogo enquanto documento arquivístico, relevância da preservação dos videogames e sugestões para métodos associados	Academia.edu
Rocha (2020)	Arquivologia	Reunião de conceitos elementares sobre gestão e preservação dos documentos em formato digital	Recurso bibliográfico
Santos; Flores (2014)	Arquivologia	Apresentação das dimensões, recomendações, emprego e atributos da estratégia de emulação	Google Scholar
Santos; Flores (2015a)	Arquivologia	Aprofundamento das questões para preservação de objetos digitais em longo prazo: custos, riscos, combinação, classes e limitações/utilidades dos procedimentos técnicos	Google Scholar
Santos; Flores (2015b)	Arquivologia	Posições relativas aos impactos na tecnologia de softwares/hardwares, ações confiáveis e eleição de metadados	Google Scholar
Tavares; Freire (2019)	Ciência da Informação	Levantamento de estudos que tratam do marco histórico e conceitual da preservação digital no âmbito da Ciência da Informação	ENANCIB

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2022.

Com apoio dos textos indicados e das concepções referenciadas, foi formado assim o eixo teórico sobre o qual foi nivelado o alicerce para as discussões promovidas nas próximas seções desta pesquisa.

#### **4 PRESERVAÇÃO DIGITAL: Conceitos, desafios e medidas preventivas**

Antes de adentrarmos de maneira mais direta nos dilemas e nas questões concernentes a salvaguarda dos acervos de jogos eletrônicos, necessitamos conhecer substancialmente os rudimentos que compõe a preservação na Internet.

Para Conway (2001, p. 14), preservação compete à “aquisição, organização e distribuição de recursos a fim de que venham [...] impedir posterior deterioração ou renovar a possibilidade de utilização de um seletivo grupo de materiais”.

Em outras palavras, preservar nada mais é do que tomar cuidados preventivos e administrar meios essenciais para dificultar acidentes em um determinado bem e para que este seja protegido contra eventuais fatores de degradação na sua estrutura, tornando assim factível a sua restauração futura.

Então, a preservação de documentos de caráter eletrônico e digital transita por esse mesmo discernimento, apenas diferindo de que ao invés de voltarmos nossa atenção ao documento analógico e físico, nosso empenho deverá ser para a custódia e para a permanência dos ativos digitais num ambiente computacional seguro.

Mas afinal, no que se baseia a preservação digital? Rocha (2020, p. 109, grifo nosso) a descreve como “um conjunto de ações que tem [por] objetivo manter a [viabilidade] de acesso e de interpretação dos objetos digitais ao longo do tempo” e por sua vez, Innarelli (2008) a explica como a reunião de técnicas aplicadas e de métodos capazes de viabilizar o acesso regular dos objetos digitais diante das modificações tecnológicas.

Em adendo as concepções fornecidas por esses autores, é também a “capacidade de garantir que a informação digital permaneça acessível e com qualidades de autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro recorrendo a uma plataforma [...] diferente da utilizada no momento da sua criação” (FERREIRA, 2006, p. 20).

Portanto, a preservação digital se configura como um processo proativo onde atividades gerenciais e técnicas aplicadas precisam ser efetuadas integralmente dentro de uma visão sistêmica e não de forma isolada, cobrindo o ciclo de vida documental (produção, utilização, tramitação, avaliação e destinação) dos conteúdos digitais para sua melhoria contínua, certificando a sua autenticidade e para que estes estejam disponíveis pelo tempo que for julgado necessário.

Temos outra definição que é dada pela Associação de Acervos de Bibliotecas e Serviços Técnicos (Association for Library Collections & Technical Services), uma divisão criada pela American Library Association (ALA) em 1957, explicitando que:

A preservação digital combina políticas, estratégias e ações para garantir o acesso ao conteúdo que nasce digital ou convertido para o formato digital, independentemente dos desafios de corrupção de arquivos, falhas de mídia e mudanças tecnológicas. O objetivo da preservação digital é a reconstituição mais precisa possível do conteúdo autenticado ao longo do tempo (AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION, 2009, n.p., tradução nossa).<sup>10</sup>

Embora a preservação digital esteja em debate e existam estudos acadêmicos a respeito há pouco mais de 20 anos (somente no Brasil, com maior concentração entre 2012 e 2016) no âmbito da Arquivologia e Ciência da Informação (CI), em conformidade com que Tavares e Freire (2019, grifo nosso) evidenciaram em sua investigação, entende-se que devido à complexidade da temática até agora tais pesquisas não são suficientes para responder as demandas da atualidade e carecem de novas abordagens, requerendo “se alicerçar de conhecimentos teóricos/práticos com a finalidade de amparar as instituições e [os] profissionais no enfrentamento desses problemas.” Estas áreas do saber têm como questão central de suas análises a dinâmica da informação, tendo a competência de buscar mecanismos para protegê-la e para conceder acessibilidade apropriada para a coletividade no futuro (TAVARES; FREIRE, 2019, p. 16 e 17).

Desse modo, mesmo que este assunto possa oferecer especificidades e que seja de difícil assimilação em função das fragilidades e características dos documentos digitais, as reflexões quanto à conservação e ao arquivamento destes são de vital importância para as ciências que procuram esquadrihar e ensejar soluções precisas à informação digital, onde o maior obstáculo é garantir o acesso em longo prazo com a execução de estratégias e o cumprimento de políticas de preservação que são indispensáveis para as instituições, levando em conta as ameaças da obsolescência tecnológica <sup>11</sup>(SANTOS; FLORES, 2015a).

---

<sup>10</sup> Livre tradução de: *Digital preservation combines policies, strategies and actions to ensure access to content that is born digital or converted to digital form regardless of the challenges of file corruption, media failure and technological change. The goal of digital preservation is the most accurate rendering possible of authenticated content over time.*

<sup>11</sup> Processo adverso e gradual em que uma determinada tecnologia vigente começa a declinar sua utilidade, sendo necessário ser logo substituída por outra mais atual.

Os dois maiores entraves na preservação dos documentos em ambiente digital, são a obsolescência tecnológica e a vulnerabilidade das mídias. Aliadas a essas condições adversas, temos ainda os fatores de degradação que prejudicam a durabilidade e a credibilidade dos suportes digitais, estes são: qualidade do material, defeitos nos equipamentos, variações ambientais de temperatura, umidade relativa do ar, influência dos campos magnéticos, radiação emitida por raio-x ou por micro-ondas, luminosidade excessiva, uso e manuseio incorreto, poluição atmosférica e sinistros (INNARELLI, 2008; ROCHA, 2020).

As questões em volta da preservação digital são intrincadas, abrangentes e emergentes. Mas, em todo caso, as interrogações que a rodeiam precisam ser oportunamente apreciadas para que os prejuízos na performance de hardwares e de softwares sejam evitados e possam efetivamente ser mantidos em um estado satisfatório, visto que vivemos em um mundo em que “documentos digitais são perdidos com a mesma facilidade com que são gerados” (INNARELLI, 2008, p. 21). Compete notabilizar aqui que:

Os documentos digitais são complexos por natureza e a sua complexidade aumenta na medida em que possuem recursos interativos que caracterizam sua representação e suas funcionalidades. (SANTOS; FLORES, 2014, p. 96).

A rápida deterioração que sucede com os suportes de armazenamento digital é silenciosa e quase imperceptível, pois ao contrário dos componentes convencionais cujos estragos podem ser notados antes da perda das informações, os documentos digitais aí depositados (e que antes estavam à disposição dos sujeitos) podem desaparecer repentinamente sem condições de serem recuperados por menores que sejam os danos, uma vez que a duração destes é abreviada por conta do acesso frequente, dos problemas de fabricação e da manipulação indevida, afetando assim a confiabilidade do suporte (INNARELLI, 2008).

Além disso, segundo Santos e Flores (2015b, grifo nosso) o documento arquivístico no domínio digital “pode ser alterado com facilidade sem deixar evidências visuais; [...] [onde] quaisquer alterações efetuadas em seu conteúdo serão comprometedoras”. Com isso, as repetidas mudanças em hardwares, softwares e em suportes, que recebem atualizações a cada versão e troca por novos formatos de arquivo, acabam tornando inviável a leitura dos objetos digitais com o passar do tempo. Concluem ainda que “os acelerados [turnos] de obsolescência das tecnologias poderão comprometer a autenticidade dos documentos digitais, logo é

preciso determinar políticas e estratégias de preservação digital” (SANTOS; FLORES, 2015b, p. 243, grifo nosso).

Na diligência pela preservação dos documentos em ambientes digitais, Sayão (2010) nos garante que é requerido o comprometimento e o estabelecimento de métodos em longo prazo com a finalidade de assegurar a permissão e a decodificação das tecnologias que sejam equivalentes à ocasião do acesso para prover a conveniente interpretação dessas informações aos potenciais usuários.

E a despeito da exigência para que agentes e organizações procurem se antecipar aos perigos e as limitações impostas pelas tendências da transformação digital e longe de ser realizada de maneira desordenada, equivocada ou precipitada, a preservação digital deve ser devidamente planejada, monitorando eventos adversos que podem acontecer futuramente e prevendo custos de pessoal, de infraestrutura e de capital sendo orientada por disposições e por parâmetros com o propósito de refrear a “inalterabilidade dos registros digitais [...] para “uso pleno dos recursos [...]” e servir ao intuito de estipular políticas para “[...] garantir o armazenamento e [utilização] de recursos de informação por longos períodos [...]” (MÁRDERO ARELLANO, 2004, p.25, grifo nosso).

Por esses motivos, Tavares e Freire pontuam que:

[...] as políticas de preservação digital são vistas como atividades importantes na consolidação de um acervo digital, e que [as] instituições precisam levar em consideração aspectos organizacionais, legais e técnicos, no desenvolvimento de sua política, devendo contemplar desde a seleção dos objetos ou documentos digitais, até o planejamento contra desastres e gerenciamento desses documentos, a fim de mantê-los estáveis e confiáveis (TAVARES; FREIRE, 2019, p. 15, grifo nosso).

Por política de preservação, entendemos como uma declaração formal que confere aos órgãos e as entidades o processamento de “sua visão sobre a preservação [dos] documentos, abrangendo princípios gerais, diretrizes e responsabilidades, que orientem [...] programas, projetos, planos e procedimentos”, visando à segurança e o acesso contínuo aos registros digitais genuínos (ARQUIVO NACIONAL, 2019, p. 4, grifo nosso).

Em sua explanação didática sobre os Dez Mandamentos da Preservação Digital, Innarelli (2008) enumera os passos essenciais para o estabelecimento de uma política de preservação digital no segundo princípio:

- 1 – formação de uma equipe multidisciplinar ou interdisciplinar (com representantes de várias áreas), que será responsável por dirigir a política de preservação englobando as necessidades de cada setor e que seja adaptável à realidade da organização;
- 2 – formulação da política de preservação digital alinhada aos objetivos institucionais, contendo normas, modelos, padrões, equipes, obrigações, ambientes e métodos indicados de forma simples e objetiva;
- 3 – preparação da infraestrutura e dos espaços da organização;
- 4 – implantação da política de preservação nos fluxos de trabalho de cada área, com capacitação dos profissionais participantes e interessados;
- 5 – revisão e atualização periódica da política de preservação.

O mesmo autor ressalta que se não houver uma política de preservação digital cabalmente implementada numa determinada instituição, esta perderá seu acervo em longo prazo como uma das consequências inevitáveis por permitir que os colaboradores desconheçam como proceder tecnicamente quanto à proteção e ao acondicionamento dos documentos digitais, devido à falta de regulamentos, de orientações e de posicionamentos elucidativos para sanar tais contratemplos.

Ferreira (2006) salienta que todas as propriedades de um arquivo devem estar contempladas na determinação de uma política de preservação digital, detalhar as estratégias elegidas de modo factual e também incluir os seguintes itens: criação de planos de sucessão para interrupções inesperadas nas atividades da entidade que detém a informação, identificação de esquemas de metadados próprios (metadados descritivos, técnicos, estruturais, de disseminação e de preservação), aproveitamento de modelos de financiamento sustentáveis, estruturação de políticas de seleção e análise de materiais, determinação de estratégias eficientes de preservação para cada categoria dos objetos digitais, etc.

Saibam os que atuam em arquivos que estes devem efetuar um bom planejamento dentro de um programa de preservação de documentos precedente à decisão de aplicarem algum tipo de procedimento técnico em um acervo. Esse será o momento ideal para escolher o que deve ser feito primeiro, decidir quais serão as estratégias de preservação, os custos envolvidos e traçar um diagnóstico claro dos óbices identificados. Para um plano de preservação funcionar corretamente, isso dependerá da infraestrutura, da disponibilidade dos recursos financeiros e humanos,

da ideia da localização e das situações na qual o acervo está inserido e exposto e também dos dados levantados da instituição, como despesas e uso, dos riscos oferecidos e da perda de valor da coleção (HOLLÓS; HANNESCH, 2020).

No prisma da preservação digital, percebe-se que os objetos digitais se abstraem em três dimensões e estas por sua vez, compõem a essência para as estratégias de preservação, isto é:

- **Nível físico:** relaciona-se as mídias de armazenamento digital, sua compatibilidade e a manutenção de dispositivos, de discos ópticos e/ou magnéticos e que dependem do hardware para sua reprodução e de acondicionamento adequado (MÁRDERO ARELLANO, 2004; SANTOS; FLORES, 2014);
- **Nível lógico:** vincula-se as operações de conversão dos formatos originais para formatos mais atualizados para inserção de dados, de arquivos, de softwares e de hardwares que mantenham válidas a cadeia de bits com o fim de conservar a sua capacidade de leitura e são os que dependem do software para sua representação (MÁRDERO ARELLANO, 2004; SANTOS; FLORES, 2014);
- **Nível conceitual (ou intelectual):** refere-se ao conteúdo informacional dos objetos digitais que são experimentados e que podem ser interpretados pelo homem, compreende também os mecanismos que garantem a integridade e a autenticidade com a apresentação do documento (MÁRDERO ARELLANO, 2004; SANTOS; FLORES, 2014).

Márdero Arellano (2004, p. 25, grifo nosso) defende que a preservação digital não se resume apenas em “realizar atividades arquivísticas ou [no] desenvolvimento de coleções [...], [mas] inclui o gerenciamento da aplicação de estratégias de preservação apropriadas para cada [tipologia] de acervo”.

As estratégias de preservação digital são os procedimentos técnicos empregados para o enfrentamento das barreiras na longevidade dos objetos digitais e para redução dos impactos causados pela obsolescência tecnológica, pela fragilidade dos suportes e pelas variáveis ambientais, podendo ser separadas em duas ordens: estratégias estruturais e estratégias operacionais (BAGGIO; FLORES, 2013; SANTOS; FLORES, 2015b).

Estratégias estruturais são aquelas de natureza administrativa e “tratam dos investimentos iniciais por parte das instituições que estão se preparando para [implantar] algum processo de preservação”, incorporando adoção de padrões, elaboração de normas, escolha de metadados, montagem de infraestrutura e formação de consórcios. Estratégias operacionais são aquelas que de natureza prática retratam “medidas concretas aplicadas aos objetos digitais” (MÁRDERO ARELLANO, 2004, p. 18, grifo nosso).

Para melhor entendimento, dentre as estratégias operacionais mais conhecidas <sup>12</sup>e recorrentes, demonstram-se no quadro 2 as vantagens e as desvantagens quando da opção das mesmas num plano organizacional, como segue abaixo:

**Quadro 2 – Síntese das estratégias operacionais de preservação digital**

<b>Finalidades</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<p><b>Emulação:</b> Preservar os dados em seu formato original por intermédio de softwares emuladores que simulam o comportamento de uma plataforma de hardware obsoleta e reproduzem um sistema operacional essencial. Admite a execução de softwares e hardwares antigos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite a restauração de objetos digitais no ambiente de produção;</li> <li>- Oferece aplicações úteis quando a imagem do recurso digital é relevante;</li> <li>- Certifica a reparação de todos os suportes necessários para garantir o acesso;</li> <li>- Apresenta forma mais estável de manter as funções do objeto digital quando o hardware se torna obsoleto;</li> <li>- Representa os objetos digitais com alto grau de fidedignidade e minimiza os efeitos da obsolescência com respeito ao</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica de alto custo para uso em longo prazo;</li> <li>- Crescente probabilidade de extravio informacional, perda de funcionalidades e do emulador sofrer obsolescência, sendo necessário outro programa mais atualizado;</li> <li>- Ocasiona a dependência de tecnologia de software específico;</li> </ul>

<sup>12</sup> Há outras estratégias ou medidas alternativas mencionadas pela literatura científica, a saber: arqueologia digital, formatos abertos / padronizados, normalização, Pedra de Rosetta digital e reprografia. Entretanto, estas não são muito utilizadas em um programa de preservação sistemática, são apenas procedimentos emergenciais e por isso, não foram detalhadas no quadro acima.

<p>em computadores modernos, de modo a conservar o seu funcionamento inicial</p> <p><b>OBS:</b> essa estratégia será examinada mais detidamente na subseção <b>6.1</b>, quando abordaremos a importância dos emuladores na preservação dos videogames.</p>	<p>hardware específico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduz os custos com reparos e necessidade de espaço físico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por longos períodos, a interoperabilidade entre tecnologias e a interpretação dos objetos digitais se tornarão atividades complexas;</li> <li>- Requer a aquisição de licenças de uso e de habilidade técnica</li> </ul>
<p><b>Encapsulamento:</b></p> <p>Acondicionar os objetos digitais inalterados e íntegros juntamente com as informações necessárias de suas camadas lógicas, encapsulando pacotes de informação com um conjunto de regras escritas para o futuro desenvolvimento de conversores,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Economia considerável de recursos;</li> <li>- Registra a descrição do contexto tecnológico e incorpora outros objetos digitais para correta decodificação;</li> <li>- Potencializa a eficácia de outras estratégias e atribui longevidade aos documentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sujeita a rápida obsolescência;</li> <li>- Exige maior espaço para o armazenamento dos pacotes (sistema operacional, programas e metadados) para conversão posterior</li> </ul>

visualizadores ou emuladores		
<p><b>Migração:</b> Transferir a informação digital de uma mídia obsoleta ou fisicamente deteriorada para novos suportes enquanto for viável, protegendo a integridade dos objetos digitais e garantindo a recuperação e o uso para os usuários mesmo diante das constantes mudanças tecnológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilita a disponibilidade duradoura das informações e readaptação dos objetos digitais para a apropriada tradução e representação fidedigna em sistemas atuais;</li> <li>- Sem necessidade de utilizar recursos complexos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serve apenas para objetos estáticos (imagens, banco de dados, documentos textuais, etc.);</li> <li>- Pode causar a inconsistência e ainda avariar profundamente os objetos digitais (em especial, os que são dinâmicos), caso seja efetuada repetidamente, nas quais as alterações feitas em sua estrutura interna não permanecem visíveis;</li> <li>- Alterações na configuração danificam o documento inteiro, havendo o risco de perda de dados</li> </ul>
<p><b>Preservação tecnologia / museu tecnológico:</b> Realizar a manutenção de equipamentos e de programas em desuso para interpretação de documentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimina as falhas de incompatibilidade e de leitura como providência na troca de tecnologias, onde não seja permitido aplicar outra estratégia;</li> <li>- Recupera documentos “esquecidos”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolve apenas defeitos de curto prazo;</li> <li>- Solicita revisão periódica, dependência de hardware específico e possui alto custo operacional, por conta da necessidade de mão de obra qualificada e peças de reposição</li> </ul>

produzidos em plataformas defasadas		dispendiosa e rara; - Acesso restrito ao público externo do acervo
<b>Refreshamento:</b> Recopiar dados de um suporte físico de armazenamento para outro formato mais atualizado, antes que o primeiro seja prejudicado ou se torne obsoleto ou instável	- Não implica um grande investimento em equipamentos, nem grau elevado de conhecimentos técnicos (salvo se a informação for protegida); - Sem perda de dados ou alteração na estrutura do documento	- Soluciona somente os problemas de degradação física e de suportes obsoletos; - Não deve ser adotada como única forma de preservação, pois se restringe ao objeto físico, englobando apenas a atualização do suporte; - Requer conhecimentos específicos para verificar a necessidade de proceder com outra estratégia de preservação

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em (BAGGIO; FLORES, 2013); (MÁRDERO ARELLANO, 2004); (ROCHA, 2020); (SANTOS; FLORES, 2014); (SANTOS; FLORES, 2015a); (SANTOS; FLORES, 2015b).

Como podemos observar cada estratégia pode ser executada em uma dada circunstância e propicia prós ou contras a depender da necessidade e das dificuldades detectadas na preservação dos objetos digitais. A aplicabilidade e viabilidade das estratégias de preservação para os documentos digitais tem caráter de urgência e de importância, “[...] pois sem elas não existiria nenhuma garantia de acesso, confiabilidade e integridade [...] [em] longo prazo” e “requer procedimentos específicos e técnicas apropriadas para cada tipo de formato e [de] mídia” (MÁRDERO ARELLANO, 2004, p. 15 e 25, grifo nosso).

Ademais, “uma mesma estratégia poderá ser aplicada transversalmente a um maior número de objetos digitais, o que [conduzirá] a uma redução generalizada de custos [...]” (BAGGIO; FLORES, 2013, p. 20, grifo nosso).

Não obstante, Santos e Flores (2014, p. 96, grifo nosso) alertam que “a implementação incorreta das estratégias de preservação digital poderá causar perdas irreparáveis na estrutura do documento, resultando na quebra de [sua] integridade e/ou autenticidade”. Por isso, é impreterível analisar que tanto na decisão por uma ou por outra estratégia, bem como na instauração de políticas de preservação deve-se atender a esse conselho e de que é “fundamental adotar um sistema de arquivo digital, [ou seja], um repositório [confiável] capaz de albergar os objetos [...]” digitais e facultar a sua perpetuação dentro dos requisitos de confiabilidade, integridade e autenticidade, permitindo assim que esses dispositivos e técnicas operem ativamente (FERREIRA, 2006, p. 67, grifo nosso).

Lamentavelmente, como sabemos, as melhorias e as facilidades ocasionadas pelo avanço tecnológico foram conjuntamente acompanhadas por uma série de embaraços que acarretaram inconsistências, conflitos em outros aparelhos com perda de dados e dos recursos informativos, em virtude do acelerado processo de limitação da vida útil dos suportes. A respeito disso, há outra questão que tem que ser avaliada:

[...] a tecnologia de forma isolada não resolverá os problemas referentes à preservação digital. Com a tecnologia surgirão novos problemas, sendo necessária a interferência humana e as políticas de preservação digital a fim de propor uma solução (INNARELLI, 2008, p. 70).

Os arquivistas, os profissionais de administração e de informática precisam estar cientes de que os impasses resultantes da ausência de gestão documental como, por exemplo, a produção e o cuidado periódico de documentos duvidosos e o pouco espaço de armazenamento, não serão resolvidos unicamente pelo emprego da tecnologia (ROCHA, 2020).

Em face do que aqui foi exposto e para que a preservação digital possa corresponder ao desígnio de que os materiais digitais estejam acessíveis e autênticos de forma duradoura frente aos paradigmas impostos pelo mundo tecnológico, é oportuno esclarecer que “muito embora ainda não exista uma estratégia capaz de dar conta de toda a gama de problemas relacionados à preservação digital [...] [foram] pensadas técnicas e [métodos] para reduzir a perda da informação [...]”, então se exige aprofundar o estudo do tema e avaliar a devida

harmonização de estratégias e políticas para encontrarmos soluções efetivas na preservação dos objetos digitais dinâmicos, especialmente os que possuem recursos interativos correlacionados à emulação de jogos eletrônicos (TAVARES; FREIRE, 2019, p. 8, grifo nosso).

## 5 JOGOS E PANORAMA HISTÓRICO DOS VIDEOGAMES

Por definição, compreendemos que os jogos são um conjunto de aplicações que operam da mesma forma para oferecer ao participante um grupo de instruções e um obstáculo que precisa ser vencido por meio de uma interface interativa entre a máquina e o utilizador (GELONEZE; ARIELO, 2017).

Jogos eletrônicos são “todo e qualquer [mecanismo] de jogo que possui componentes eletrônicos [ou híbridos]” para funcionar em um dispositivo. Já os jogos digitais distinguem-se por “aqueles que são construídos com o uso da tecnologia digital, em *bytes* e *bites*, [...] [e que] necessitam de algum [aparato] digital” para que possam ser executados e aproveitados (GULARTE, 2018, n.p.; MELLO; ZENDRON, 2015, p. 339, grifo nosso).

Assim, seja no formato eletrônico ou digital, entende-se por jogos os programas compostos por regras fixas (mecânicas) que mesclam elaborações artísticas (estéticas) de áudio e vídeo e cuja linguagem é traduzida (dinâmica) para uma plataforma específica (NATALE, 2013; RADFAHRER, 2020).

Estes são categorizados em diferentes gêneros e/ou subgêneros (ação, aventura, RPG, luta, tiro, esporte, corrida, dentre outros) destinados a atender a diversidade de nichos, mas existem jogos que pertencem a mais de um tipo.

Os consoles são equipamentos de tamanho médio projetados para decodificação interna do conteúdo gravado (como dados, sons e imagens) nas mídias removíveis de jogo (cartuchos, CDs, disco rígido, etc.), sendo comandados por intervenções do jogador por intermédio de periféricos de entrada (controle, botões, teclado, mouse, tela sensível ao toque, etc.) e que são embutidos a um monitor. Podem ser achados nos modelos de mesa, microcomputadores e/ou portáteis (com exceção das máquinas dedicadas, mais conhecidas por fliperamas, que saíram de linha há alguns anos), fabricados e comercializados por várias empresas do ramo (ARANHA, 2004; GULARTE, 2018).

Cabe esclarecer que ao longo desta seção, utilizaremos jogo ou sua forma variante proveniente do inglês *game* para designar os softwares (unidade lógica). Faremos uso da palavra *console*, quando tratarmos sobre os hardwares (unidade física). Videogame na língua portuguesa se tornou um termo conjugado e bastante genérico e tem o mesmo significado para jogos (o que pode provocar certa

confusão), mas aqui englobará a ambos os itens (jogos e consoles). Isso servirá para fazer distinção entre uma coisa e a outra, a fim de evitarmos ambiguidades.

Se antigamente o rádio, a televisão e depois o cinema foram os principais veículos de comunicação e de lazer na esfera das mídias eletrônicas tradicionais que fizeram parte da cultura e atraíram a curiosidade dos espectadores, então o mesmo pode se dizer verdade com respeito a concepção dos sistemas computacionais (sobretudo com a interatividade das redes) e por que não incluir os videogames, já que estes estão moldando comportamentos, socializando e cativando a simpatia do público em geral hoje em dia (GELONEZE; ARIELO, 2017)?

Por causa das conotações negativas e por serem vistos com receio pelos pais, os jogos eletrônicos por algumas décadas acabaram sendo rotulados como incentivadores da violência, prejudiciais à saúde, destruidores da vida social, etc. e dos estereótipos atribuídos aos que os jogavam como jovens nerds alienados, obcecados, ociosos e solitários, entre outros comentários depreciativos.

Porém, o que se tem provado é o oposto, em razão de pesquisas<sup>13</sup> científicas que demonstram que os games estimulam habilidades motoras e cognitivas (tais como: raciocínio lógico, concentração, memória, percepção, etc.), melhoram a criatividade, a acuidade visual e facilitam a assimilação de idiomas, como por exemplo, o inglês e o japonês. Obviamente, tudo que é consumido em excesso, pode se transformar em algo nocivo ao bem-estar físico e mental e até levar a uma conduta viciosa, mas quando praticado com equilíbrio e com bom senso, pode oferecer resultados positivos (RODRIGUES; FERNANDES; BIANCHIN, 2016).

Na prática, as velhas críticas que os jogos receberam de serem insignificantes por desperdiçar o tempo e de que eram recreações infantis espelham a indiferença e talvez o preconceito despropositado daqueles que ignoram tanto sua capacidade de comunicar conhecimentos, quanto o próprio amadurecimento da indústria no mundo.

Atualmente, tais reprovações rasas não se sustentam, pois os videogames têm encontrado prestígio geral, resistindo aos estigmas e estão progredindo cada vez mais num patamar no qual “[...] se observa [...] que o desenvolvimento de jogos e consoles tornou-se um mercado fantástico para o qual é difícil imaginar limites [...]” e estão “[...] se aproximando muito de um [poderoso] computador [...]”, de tal

---

<sup>13</sup> Acompanhe outras informações sobre os estudos nas reportagens da BBC News Brasil e do Jornal da USP (ambas de 2022), disponíveis em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59909918> e <https://jornal.usp.br/atualidades/pesquisa-internacional-sugere-que-videogames-podem-estimular-inteligencia-de-criancas/>. Acesso em: 25 set. 2022.

maneira que o primor estético é impressionante e no qual podemos dispor de diversos recursos multimídia (NATALE, 2013, p. 52, grifo nosso).

Os jogos eletrônicos são populares entre uma audiência ativa composta de jovens, crianças e adultos, na qual a quantidade de adeptos e o seu consumo se multiplica em uma frequência contínua, fazendo “[...] parte da memória de muitos [...]”, pertencendo a um fragmento “articulado [de] uma cultura dominante e não a uma manifestação isolada” e “são jogados por [...] todas as idades, sexualidades, religiões e nacionalidades e [por] todos os gêneros” (NUNES; SANTOS JÚNIOR, 2017, p. 16 e 18, grifo nosso).

Há quem prefira jogar de forma individual a jogar com outras pessoas, enquanto outros se divertem coletivamente com colegas e/ou familiares. Diante disso, é curioso perceber como os jogos estão construindo novas conexões e solidificando as relações interpessoais. Outrora uma parcela dos jogos não tinha uma opção pra mais de um indivíduo participar e a depender da variedade do jogo selecionado, as partidas eram realizadas sem uma companhia presencial.

Mas nos últimos tempos e com a modernização dos videogames, é possível jogar online com amigos ou encontrar parceiros virtuais na rede (principalmente quando são jogados em modo cooperativo), onde se estabelecem contatos de afinidade mediante um entrosamento amistoso e de ajuda entre os pares.

Esse sentimento de pertencer a uma determinada tribo se assemelha ao que é experimentado quando membros de um time se unem para ganhar um campeonato e seguindo essa ideia, o companheirismo se converte em um núcleo de jogadores engajados e mesmo que não se conheçam pessoalmente, conseguem agregar e dialogar com indivíduos de diferentes localidades do globo num envolvimento recíproco na rede.

Alguns filhos gostam de jogar junto com seus pais ou quando já são maiores, brincam acompanhados da namorada (e ou do namorado) ou do cônjuge e nessa atmosfera de descontração e de afeto compartilhado, tal proximidade pode estreitar o vínculo familiar <sup>14</sup>e a fortalecer o relacionamento saudável dos casais.

---

<sup>14</sup> Para complementar o entendimento sobre questões de interações sociais e games, sugerimos a leitura do estudo elaborado por KROEFF et al. (2019) e reportagem da UOL (2022), disponíveis em: <https://doi.org/10.17058/psiunisc.v3i1.12548> e <https://www.uol.com.br/esporte/futebol/ultimas-noticias/lancepress/2022/07/06/sessoes-de-jogos-podem-fortalecer-o-laco-entre-o-casal.htm>. Acesso em: 28 set. 2022.

O mercado de jogos se intensifica de forma surpreendente a cada ano, porquanto este é um modelo de negócio rentável que arrecada montantes volumosos a nível global.

O segmento vem tomando maior espaço dentro da indústria criativa ligada às novas mídias, onde já supera a produção cinematográfica e da música somadas e mesmo na condição de isolamento social imposta pela pandemia do novo coronavírus (na qual a população ficou reclusa em suas residências), foi um dos setores que continuou prosperando (VIANNA, 2022).

O faturamento impulsionado nesse período “passou de US\$ 179,1 bilhões para US\$ 192,7 bilhões, uma alta de 7,6%”, tendo uma projeção que pode alcançar mais de US\$ 200 bilhões até 2024, representando uma taxa de crescimento de 15,5% comparado ao ano anterior, apesar de um ínfimo recuo. E o Brasil tem uma participação considerável na expansão desse mercado, pois detém cerca de 74,5% de jogadores sendo “o décimo colocado mundial por receita gerada por jogos digitais, com 92,4 milhões [...] que consumiram bilhões em produtos e serviços no ano passado”, atrás apenas da China e dos Estados Unidos, ocorrências mostradas pela *Gamer Consumer Research* e caso haja maiores investimentos por parte do governo, o país possui potencial de chegar a liderança internacional no ramo, dizem os especialistas (LONGO, 2022, n.p.; ROCHA, 2022, n.p.).

Segundo notícias veiculadas pelo O Globo e pela Folha de São Paulo, os estúdios da área (que saltaram em pouco tempo de 375 para 1.009 escritórios de pequeno e médio porte, concentrados principalmente nas regiões Sudeste e Sul) tiveram um lucro de US\$ 2,3 bilhões e estes contrataram mais de 12.000 profissionais no território nacional, refletidos pelo crescimento na demanda por produtos digitais e na compra de serviços por assinatura durante a quarentena entre 2020 e 2021 em um levantamento recente feito pela Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Digitais (Abragames) em parceria com a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (ApexBrasil), a despeito da crise econômica e da alta do dólar (AGÊNCIA O GLOBO, 2022; ROCHA, 2022).

Estima-se ainda que ao final de 2022, o segmento deverá movimentar mundialmente perto de US\$ 197 bilhões (de acordo com a *Newzoo*, empresa

especializada na análise de dados de *games* e de *e-sports*<sup>15</sup>), avalia a matéria feita pela Folha (ROCHA, 2022).

Um relatório substancial formulado pela GoGamers, consultoria especializada em marketing de jogos, *advergames*<sup>16</sup> e gamificação<sup>17</sup> chefiada pela SX Group na 9ª edição da Pesquisa Game Brasil (PGB 2022) para mapear os hábitos de consumo dos brasileiros com relação aos jogos digitais e que incluiu mais de 13.000 pessoas, em que 74,5% dos respondentes disseram ter o costume de jogar e que 76,5% expressaram que os games são a sua principal forma de diversão (um aumento considerável em relação ao estudo passado que indicava uma proporção de 68%). Outro dado que chama a atenção é que 48,3% preferem utilizar o smartphone para se divertir com os seus jogos, seguido obviamente dos videogames convencionais e de computadores (GOGAMERS, 2022).

Esse fato se deve a popularização que os aparelhos móveis proporcionaram por serem mais acessíveis, possuírem tecnologia embarcada, apresentar uma oferta maior de jogos casuais e “por representar uma alternativa aos consoles, equipamentos que ainda são caros [...]” em nosso país (ROCHA, 2022, n.p.).

A pesquisa encabeçada pela DFC Intelligence (firma de consultoria e de pesquisa estratégica de mercado com foco em videogames e em jogos online) efetuada em 2020 demonstrou que os games já envolviam a vida de “3,1 bilhões de pessoas, o que corresponde a cerca de 40% da população mundial” e esse grupo pode ser ampliado em mais de 12% de usuários ao redor do planeta até 2024 (BAGGIO; BHASKAR, 2021, n.p.; LONGO, 2022, n.p.).

---

<sup>15</sup> *Eletronic sports* (ou ainda, esportes eletrônicos) são uma modalidade moderna de games na forma de competições organizadas com inclusão de times e agenda de eventos “em que os jogadores atuam como atletas profissionais de esportes [...] e são assistidos por uma audiência presencial e/ou online, através de [...] plataformas” digitais ou transmitidas por canais de TV (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ESPORTS, 2017, n.p.).

<sup>16</sup> São games voltados para “[...] ressaltar uma marca ou tipo de serviço ou produto comercializado por [determinadas empresas] e [são] feitos exclusivamente para trazer o reconhecimento [...]” e para promover à sua imagem junto ao público, servindo como uma estratégia de *marketing* (MENDONÇA, 2019, p. 29, grifo nosso).

<sup>17</sup> Também chamada de *gamefication*, consiste numa abordagem que utiliza a lógica e os elementos dos jogos em ambientes institucionais, educacionais, dentre outros na resolução de problemas como “[...] programas interativos [...] [e] como ferramentas envolventes, desafiadoras, estimuladoras e eficazes para a transmissão de conhecimentos e valores, e para geração de resultados”, melhorando assim a produtividade e o engajamento dos indivíduos envolvidos (MELLO; ZENDRON, 2015, p. 342, grifo nosso).

Tratando especificamente do funcionamento da indústria de games no mundo, Silva (2019) comenta que:

A indústria de jogos eletrônicos promove inovação tecnológica e impulsiona o desenvolvimento de outros segmentos de mercado. Em sua etapa de produção, os jogos combinam a aplicação de conhecimento tecnológico e científico, bem como atividades de pesquisa e expressões artísticas. A indústria demanda recursos humanos qualificados para formação de equipes multidisciplinares capazes de gerar produtos competitivos e inovadores (SILVA, 2019, p. 13).

Estes informes e números difundidos pela imprensa sinalizam ostensivamente a ascensão do mercado, a eficiência da indústria e de que os jogos se inserem como um importante patrimônio na cultura coletiva, não somente pelos altos rendimentos lucrativos que podem ofertar, mas também porque o seu nítido alcance entre novos adeptos só tende a crescer com a colaboração favorável da Internet banda larga 5G, com o aperfeiçoamento das recentes tecnologias e com a promoção de experimentações imersivas baseadas em realidade virtual (VR) e em realidade aumentada (AR) com o advento do chamado metaverso<sup>18</sup>.

Um fato interessante que merece ser sublinhado é que os games não estão mais restritos ao seu universo particular, visto que estes já atravessaram as fronteiras para figurar outras expressões culturais, como inspiração (ou formas adaptadas) para filmes, seriados, animações e até mesmo para obras literárias.

Grandes produções do cinema, desenhos animados, literaturas e programas de televisão de destaque foram parar nos videogames tais como: 007 James Bond, The Simpsons, Pokémon, South Park, Game of Thrones, The Lord of the Rings, Jurassic Park, dentre outros. Mas há também o caso de filmes, de séries de TV e de livros que tiveram seus roteiros e enredos influenciados por jogos: Tomb Raider, Mortal Kombat, Prince of Persia, Angry Birds, Silent Hill, The Last of Us, Assassin's Creed, God of War, Castlevania, The Witcher, somente pra fazer menção de alguns (RODRIGUES; FERNANDES; BIANCHIN, 2016; RAMOS, 2022).

Apenas para ilustrar, podemos comentar com relação à saga Harry Potter que foi introduzida como uma série de livros, depois recebeu uma sequência de filmes e por fim, saíram jogos embasados na obra de J. K. Rowling para diversas plataformas.

---

<sup>18</sup> Espaço virtual compartilhado que recria um ambiente paralelo com avatares (personalidades digitais) e objetos utilizando a combinação de soluções de tecnologias imersivas e de acessórios especiais para oferecer às pessoas uma sensação tridimensional (3D) e similar ao mundo real.

Diante disso, vemos como a mesma história se desenvolveu através de um fenômeno transmidiático, sendo expandida, remodelada e enriquecida a partir da fonte original e propagada em distintos canais aos fãs. De forma análoga, esses produtos culturais exploram a narrativa dos jogos (ou ainda de outros tipos de mídias) na qual se complementam, se ressignificam e se reconfiguram em novos conteúdos para conferir maior visibilidade e incrementar diferenciadas opções de consumo para o público-alvo (FIGUEIREDO, 2016).

Falando sobre essa convergência das mídias, Mangia (2021, p. 07, grifo nosso) justifica que “a necessidade de expansão narrativa [...] dos videogames [atuais] acontece porque grande parte dos jogos [...] não se encaixam mais como um produto (uma experiência linear), e sim como serviço (uma experiência sempre em expansão)”.

O universo dos games tem permeado a cultura pop com um admirável talento imaginativo na modelagem de inúmeros personagens tão cativantes e na adição de múltiplos temas que ajudam a compor um lugar e uma linguagem comum que encantam legiões de admiradores e permitem que os mesmos se conectem com a trama e se identifiquem com o(s) protagonista(s) do jogo (GELONEZE; ARIELO, 2017).

Para uma fração desses seguidores das mais variadas faixas etárias, a correspondência com seus amados heróis é tanta que alguns têm o *cosplay*<sup>19</sup> como um hobby para confeccionar ou adquirir figurinos e adereços repletos de detalhes com o objetivo de se fantasiar, se maquiar e realizar dramatizações na tentativa de reproduzir fielmente a aparência e os traços de suas personalidades em encontros nos quais posam para fotografias, desfilam e concorrem entre si por uma premiação.

Bem assim, os videogames congregam interessados por meio de eventos como exposições em museus (como o National Videogame Museum, no Texas), concertos musicais (como o Video Games Live, espetáculo internacional) e feiras anuais de jogos (como o Brasil Game Show), que por sua vez motivam e aproximam o público do setor produtivo nos quais os representantes comerciais promovem suas marcas e empreendem sua publicidade com anúncios e exposições de jogos inéditos, organizam palestras, campeonatos e demais atrações aos visitantes.

---

<sup>19</sup> Palavra inglesa que é uma forma abreviada de *costume roleplay*, cujo significado tem o sentido de alguém que brinca de se vestir e de performar a atitude de personagens imaginários geralmente de games, de animações japonesas ou de séries televisivas.

Há nesses locais também, estandes preparados por organizações ou por patrocinadores para vender eletrônicos, artigos de papelaria, publicações, trilhas sonoras, brinquedos colecionáveis, objetos, *gadgets* e roupas personalizadas; tais atividades, mercadorias e outros ícones desse domínio assinalam traços pertencentes a uma cultura emergente batizada em nossos dias de *gamer*<sup>20</sup>.

Para Triclot (2014) essa associação cultural sucede em virtude de que:

[...] os videogames passaram a constituir uma cultura, dividida como tantas outras entre produção industrial e criações populares. Tal acontecimento faz sentido do ponto de vista da história cultural e das culturas populares. Ele é testemunho da invenção de novas referências às imagens e às ficções e de uma inflexão considerável na evolução das maneiras de jogar. Entretanto, o significado dos videogames ultrapassa o fenômeno lúdico: eles constituem a única forma de cultura que se pratica, seja para o melhor ou para o pior, no coração da principal tecnologia de poder do mundo contemporâneo, a informática, e que acompanha a “digitalização” do mundo. Os próprios objetos do jogo são programas, bases de dados, sistemas simulados (TRICLOT, 2014, n.p.).

Amparado por esses apontamentos, percebemos como os videogames têm exercido uma forte influência na sociedade atual, tendo em vista a sua crescente notoriedade junto às massas, o seu potencial de mediação, de difusão e de interação proporcionado pelas tecnologias digitais nas experiências vividas pelos jogadores, o seu vantajoso aporte econômico e sua participação social, o aquecimento e o progresso inovante do mercado mundial e a apropriação das narrativas ficcionais dos jogos na construção de novos conteúdos, refletem sua dimensão com pontos positivos e com pontos negativos que de maneira alguma podem desvalorizá-los, mas pelo contrário, despertam e consagram sua relevância cultural dentro e fora do ciberespaço.

A partir daqui, descreveremos a trajetória dos videogames de modo sucinto, pois não é nosso intento esmiuçar aqui todos os fatos ocorridos e nem apresentar um relatório completo sobre o objeto, mas fornecer um apanhado com os marcos e as inovações nos principais sistemas e nos jogos (dos primórdios até o presente momento) e as razões para legitimar e concretizar sua preservação.

Finalizado o período da Segunda Guerra Mundial e tendo um passado na tecnologia militar graças às descobertas de Turing, Flowers, Zuse e de outros cientistas, os primeiros computadores eram na realidade enormes máquinas

---

<sup>20</sup> *Gamer* ou *gameplayer* está relacionado com um indivíduo “[...] consumidor de jogos eletrônicos de perfil assíduo [...] [que] não se limita ao simples gosto por jogos, mas também [busca] se identificar e trocar experiências com a comunidade [...]” (REZENDE et al, 2017, p. 370, grifo nosso).

manipuladas por válvulas e por interruptores, com instruções para a realização de cálculos matemáticos (para decifrar mensagens codificadas e saber a rota de projéteis, sob a encomenda de governos ingleses e norte-americanos) e que ocupavam quase uma sala inteira (ARANHA, 2004; SAMPAIO, 2020).

Apesar de não haver documentação que comprove precisamente isso, acredita-se que a gênese dos videogames remonte ao final da década de 1940, quando experimentos iniciais buscavam otimizar modelos televisores para serem interligados a aparatos computacionais (SANTOS JÚNIOR; NUNES, 2016).

Alguns outros inventos da década de 1950 foram importantes para alavancar a computação, como o desenvolvimento de fitas magnéticas onde a capacidade de armazenamento e de velocidade no processamento de dados era maior e cujo formato do suporte era mais leve e de menor proporção se comparado aos outros tipos existentes na época. Conjuntamente, enquanto trabalhavam na companhia telefônica Bell Labs, John Pierce e mais um grupo de físicos criaram um substituto para a válvula termoiônica, o transistor (pequena peça eletrônica que conduz e alterna a tensão elétrica em chips de silício) e a sua fabricação em profusão favoreceu na economia de tempo, na redução do tamanho e no preço de componentes eletrônicos e que daí para frente, passaram a ser utilizados internamente nos computadores (ARANHA, 2004; NATALE, 2013).

O primeiro jogo eletrônico que se tem registro foi Tennis for Two<sup>21</sup>, concebido em 1958 pelo pesquisador de física nuclear William Higinbotham. Aproveitando a ocasião na estação do outono em que era permitida a entrada dos cidadãos no Laboratório Nacional de Brookhaven, em Nova Iorque, ele resolveu tornar o passeio mais atrativo fazendo uma demonstração lúdica ao público: tratava-se de recriar uma partida de tênis de mesa por meio do monitor de um osciloscópio<sup>22</sup> implantado em um computador analógico (ARANHA, 2004; NATALE, 2013).

Gularte (2018) explica que o jogo funcionava da seguinte maneira:

[...] uma linha horizontal, [representava] a quadra de tênis, e uma linha vertical curta no centro, [representava] a rede [...]. O primeiro jogador [pressionava] o botão em seu controle para enviar a bola, um ponto de luz, pela rede, e ou acertaria a rede, alcançaria o outro lado da quadra ou sairia dos limites. O segundo jogador poderia então acertar a bola com seu controlador enquanto estava ao lado deles, antes ou depois de quicar no chão (GULARTE, 2018, n.p., grifo nosso).

---

<sup>21</sup> Fontes extras o nomeiam também de Tennis Programming ou de Computer Tennis.

<sup>22</sup> Aparelho que mede variações em correntes elétricas (NATALE, 2013).

Após uma segunda apresentação em 1959, foi desmantelado e esquecido por anos. Por não haver vantagem comercial, a ideia não chegou a ser patenteada. Mesmo assim, Higinbotham deixou uma brilhante contribuição para a tecnologia a ser praticada nos jogos de até então (ARANHA, 2004; SAMPAIO, 2020).

Outro caso emblemático se deu em 1962 com o trio de estudantes universitários do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (o conceituado Massachusetts Institute of Technology, MIT), Steve Russell, Wayne Wiitanen e Martin Graetz, apaixonados por ficção científica e influenciados por obras do gênero, programaram em linguagem Assembly<sup>23</sup> e com simples uso de inteligência artificial, um jogo de tiro denominado Spacewar! quando apanhavam protótipos de hardwares em construção e executavam testes num computador de ponta da instituição – o Processador de Dados Programado-1 (DEC PDP-1) (ARANHA, 2004).

De modo pioneiro, este incluía uma temática de batalha espacial na qual o jogador controlava uma das naves que disparava contra os adversários e que “basicamente [eram retratadas] por dois triângulos luminosos [...] que podiam se movimentar para todos os lados”. Além de situar o usuário no sentido da ação que se desenrolava sobre o display da máquina, acabou servindo como modelo para os games que seriam produzidos mais adiante e se tornando um dos primeiros jogos eletrônicos para computador (ARANHA, 2004; NATALE, 2013, p. 14, grifo nosso).

Até a metade de 1960, não havia computadores de uso comum em escritórios ou em residências, porque estes eram equipamentos de difícil operação, tinham custo elevado, tomavam muito espaço e só podiam ser encontrados em entidades públicas, em centros de pesquisa ou em bases do exército. Com a Lei de Moore<sup>24</sup> a partir de 1970, abriu-se a chance na produção de máquinas mais compactas e de processadores com circuitos integrados (em que vários transistores eram dispostos em um único chip) menores, mais rápidos e mais baratos, viabilizando a composição e a introdução de microcomputadores nos lares, sendo que o primeiro deles foi o Altair 8800 de 1975 e em 1976, foi a vez do Apple 1 (SAMPAIO, 2020).

---

<sup>23</sup> Um tipo de linguagem de programação elaborada a partir de 1950 para os computadores primitivos e considerada de baixo nível (aquela que se comunica de modo mais rápido com as máquinas), operando prontamente com a série de instruções executadas pelo processador (ROVEDA, 2022).

<sup>24</sup> Postulado idealizado por Gordon E. Moore em 1965 (um dos fundadores da Intel Corporation) que previa o aumento do número de transistores nos chips eletrônicos ao longo do tempo e que assim ficou conhecida desde então (MARI JÚNIOR, 2021).

Por volta do ano de 1966, plantava-se a semente que faria brotar o que mais tarde seria entendido como o nascimento dos videogames: a empresa Sanders Associates encarregou a um de seus colaboradores Ralph Baer (um engenheiro elétrico), a tarefa de criar um aparelho televisivo que fosse superior aos tradicionais. Com isso em mente, ele estruturou um programa de comunicação interativa que emitia conteúdos visuais (não textuais) através de um dispositivo eletrônico diretamente na tela da TV, embora não tenha sido bem aceito (ARANHA, 2004).

Mais tarde, Baer revisou e refinou seu projeto original, incluindo controles para duas pessoas, jogos de esportes diferenciados e um acessório especial, procurando deixá-lo mais chamativo para que consumidores e investidores desejassem adquirir e financiar seu produto. Decidiu patentear sua criação em 1969 e este ficou apelidado de Brown Box (GULARTE, 2016).

Logo depois de inúmeras negociações e contatos com possíveis empresas interessadas na oportunidade de firmar um contrato de licenciamento, o acordo foi finalmente fechado entre as partes com a anuência dos gestores da companhia Magnavox e em 1972 foi lançado o Odyssey (baseado no padrão do aparato feito por Baer), apontado como um dos primeiros consoles de mesa e que deu o passo inaugural para a comercialização de videogames, vendendo em torno de 330 mil unidades. O sistema estava à frente do seu tempo e marcou uma nova era, mas era limitado por contar com uma tecnologia preterida, posto que os seus jogos possuíam um visual simplificado apenas com quadrados e linhas brancas que se deslocavam sobre um fundo negro e que não tinham efeitos sonoros (ARANHA, 2004; AMOS, 2020, GULARTE, 2016).

Durante a década de 1970, aconteceram profundas transformações tecnológicas que ajudaram a determinar o sentido de interface nos computadores, a integrar as melhorias técnicas da informática (leveza, mobilidade, velocidade, etc.) para os videogames e no surgimento de novos formatos de mídias (disco rígido, disquetes, etc.); em razão de que “o desenvolvimento dos videogames também está [relacionado] ao desenvolvimento das televisões e dos computadores”, sendo que as evoluções destes dispositivos ocorreram quase que paralelamente e, portanto, é inconcebível uma coisa estar dissociada da outra (ARANHA, 2004; NATALE, 2013, p. 43, grifo nosso).

Como foi endossado por Aranha (2004), a interatividade entre o dispositivo e o receptor trouxe

A consolidação dos jogos eletrônicos como prática de lazer [que] anunciava uma nova postura do sujeito diante [do aparato] computacional. A máquina de contornos computacionais não era mais um utilitário [trivial] para a minimização do trabalho, um “amortecedor do esforço laboral”, mas estava se tornando uma fonte de “produção de alegria” (entretenimento), um produto cultural ao redor do qual começava a se solidificar uma indústria (ARANHA, 2004, p. 32, grifo nosso).

É necessário salientar que esses foram pequenos progressos que deram o ponto de partida até chegar à altura dos jogos e dos consoles que temos hoje e, independentemente dos videogames antigos se mostrarem descompassados em vista dos atuais, devemos levar em consideração que os mesmos implicavam em “[...] técnicas mais sofisticadas de computação da época, bem como toda tecnologia de computadores que se tinha à disposição” e por tal motivo, são um retrato do seu contexto tecnológico (NATALE, 2013, p. 15).

Nessa mesma época dois amigos da Universidade de Utah, Nolan Bushnell e Ted Dabney tiveram o desejo de projetar uma máquina de jogos que chamariam de Computer Space, recorrendo para isso aos últimos avanços da computação para apartar o pensamento de jogo exclusivamente atrelado aos aparelhos de TV e descobrir meios que pudessem tornar o produto mais acessível e mais eficiente. E depois de conversar com as pessoas certas, fazer os ajustes e tirar proveito das experiências obtidas dos seus estudos e empregos anteriores em engenharia e em eletrônica, fundaram a própria desenvolvedora: a Atari e, lançaram em 1972, Pong, (que como sugere o título) um game de pingue-pongue que foi um dos grandes sucessos de vendas e que originou a construção das primeiras máquinas de arcade (ARANHA, 2004; BARROS, 2018).

As mesas de *pinballs*<sup>25</sup> foram precedentes à presença dos arcades nos grandes centros (ou dos fliperamas, como ficaram conhecidos aqui no Brasil), mas com o passar do tempo estes assumiram o seu lugar, bem como o interesse dos jogadores e aos poucos admitiram adaptações até atingir um padrão renovado.

Eram máquinas de grande largura para diversão pública, com alavancas controladoras (manches mecânicos), botões de comando e um monitor agregado (contendo uma fonte de alimentação) sobre um gabinete para projeção dos jogos

---

<sup>25</sup> Máquinas dedicadas de jogos eletromecânicos montada com uma grande tela de vidro sobreposta, uma rampa inclinada e com painéis luminosos para marcação da pontuação obtida pelo jogador que manipulava o percurso de uma bola com o auxílio de duas paletas, onde deveria acertar determinadas áreas (passando por obstáculos e por rebatedores) e impedir que a mesma viesse a cair no buraco situado na parte inferior (GULARTE, 2022).

programados em placas, acionadas por moedas ou por fichas inseridas num coletor na parte frontal e encontradas em sua maioria em estabelecimentos comerciais, em salões ou em outros espaços coletivos; ao passo que os consoles eram menores, mais leves e de uso reservado no conforto do lar dos usuários, visto que precisavam ser ligadas a uma televisão (ARANHA, 2004; GULARTE, 2022; BARROS, 2018).

Sabe-se que “os primeiros jogos de fliperama [eram] computadores [formados] com técnicas rudimentares [...] [e que] durante essa primeira geração [tinham] gráficos monocromáticos e elementos [...] representados por blocos [...]” (LIPPE, 2018, p. 47, grifo nosso).

O setor dos videogames começaria a ser aquecido nas próximas décadas, pela efervescência de jogos de arcade como Pac-Man, criado e lançado em 1980 pela empresa nipônica Namco Corporation no Japão e distribuído pela Midway nos Estados Unidos da América (EUA), que foi uma sensação mundial com 400 mil unidades vendidas e por Donkey Kong, produzido pela Nintendo em 1981, outra empresa japonesa que despontava e que em breve se firmaria como uma eminente produtora no cenário de games, o que ensejou uma abertura de participação e de formação de parcerias no mercado para companhias do lado oriental antes dominado por fabricantes norte-americanas (ARANHA, 2004; NATALE, 2013).

O primeiro jogo tinha uma criatura amarela atravessando estágios labirínticos, enquanto ingeria pastilhas e tentava se esquivar de fantasmas pela tela e que implantava assim uma nova mecânica de deslocamento espacial dentro do ambiente e uma jogabilidade veloz (e se distanciava daquela que era estática e regida apenas por ação e reação dos jogos anteriores e que privilegiavam temas esportivos), incluía itens que deixavam o protagonista imune contra os inimigos, animações pra representar condutas e expressões distintas das figuras e adição de *cutscenes*<sup>26</sup> ao término das fases para promover uma pausa para os jogadores, além de entregar um visual colorido (ARANHA, 2004; BARROS, 2018).

O segundo jogo (com a assinatura do artista Shigeru Miyamoto) foi o precursor do gênero de plataforma, com um herói escalando várias estruturas, subindo escadas e desviando de objetos até alcançar o topo, que acrescentava um enredo delineado cujo foco narrativo de aventura (passar por apuros, enfrentar o

---

<sup>26</sup> *Cutscenes* ou cinemáticas em jogos eletrônicos são cenas “[...] que [desenvolvem] a linha narrativa e [costumam ser mostradas] no momento que algum nível do jogo é completado” (MARCOLINO; BATTAIOLA, 2016, p. 440, grifo nosso).

vilão, resgatar a donzela e ter um desfecho), ainda que elementar, convidava o jogador a intervir de modo direto com que estava sendo exibido na tela e que dava início às narrativas primárias dos jogos (ARANHA, 2004; BARROS, 2018).

Esses games conseguiram de igual modo elevar a imagem de seus protagonistas de meros personagens para astros carismáticos, como no caso de Jumpman (o valente intérprete em Donkey Kong) com uma aparência pobre e que foi reformulado para se tornar o famoso encanador bigodudo Mario (mascote da Nintendo) e estrelando sua própria franquia anos depois e o simpático Pac-Man, que virou um ícone da cultura pop e ganhou outras versões seguidas em várias plataformas (ARANHA, 2004; BARROS, 2018).

No entanto, nem tudo eram maravilhas no mundo dos games: em 1983 se instaurou uma severa crise no mercado e na situação econômica dos EUA que se prolongou por cerca de dois anos, abalando a comercialização e a confecção de jogos e de consoles e que ficou sabida como o *crash* dos videogames. Tudo isso se deu em decorrência da competição feroz entre as companhias, do comodismo comercial, da saturação de jogos com baixa qualidade técnica e gráfica, da estagnação dos clones repetitivos de títulos oficiais, da falta de inventividade nos games e dos excedentes de lotes de aparelhos mal-acabados ou inferiores com jogo único (se bem que os indícios desses erros já se manifestavam desde 1977), fizeram com que o público perdesse a credibilidade e o prazer de comprar e de jogar, o que resultou na desistência e na falência de várias empresas do ramo (onde muitas se afundaram em dívidas milionárias) e na destruição de pilhas de produtos rejeitados em aterros (ARANHA, 2004; AMOS, 2020; GULARTE, 2018).

Com a revitalização gradativa da indústria e com o fortalecimento dos negócios no Japão, foram desenvolvidos jogos eletrônicos criativos e consoles mais modernos, tendo como exemplo, o NES (Nintendo Entertainment System) e o Master System, produzidos respectivamente em 1985 e 1986 pela Nintendo e pela Sega (no Brasil, o último era lançado pela Tectoy), que traziam games divertidos em cartuchos, com acessórios especiais e com capacidade de processamento em 8-bits. Até a Mattel Eletrônica, fabricante de brinquedos estreou com seu Intellivision (Intelligent Television) que conseguiu somente nos EUA a venda de três milhões de unidades, com jogos de estratégia e de esporte, possuindo um chip de som e um processador de 16-bits com uma tecnologia que garantia melhor desempenho gráfico e que incrementava um conjunto de cores, permitindo carregar elementos

com maior riqueza de detalhes e gerar paisagens com mais rapidez na TV (ARANHA, 2004; AMOS, 2020).

Em compensação, os *personal computers* ou computadores pessoais (PCs) ganhariam mais evidência e aperfeiçoariam o conceito de interface da máquina com o usuário e se na época passada, os computadores e os jogos tinham se convertido em formas de representação simbólica, agora esta intermediação viria a ser realçada e ampliada (ARANHA, 2004).

Até o começo de 1980, não havia uma arquitetura padronizada para os diferentes computadores fabricados e por consequência, os programas que rodavam em um tipo, eventualmente, não funcionavam em outro e nem em PCs equivalentes. Mas essa conjuntura seria mudada com a vinda do gigante computador da International Business Machines Corporation (IBM) em 1981, que percebendo o êxito da concorrência, se empenhou na montagem de seu primeiro computador compacto e apesar da pouca experiência nesse segmento (já que era perita na construção de *mainframes*<sup>27</sup>), foi capaz de providenciar um produto com bom custo-benefício por propor diversas utilidades (escolares, profissionais, dentre outras e não somente recreação) e incluir três sistemas operacionais a escolha do cliente. Aliado a isso, somente em um ano, o IBM PC tinha 700 softwares e ao final de 1982, vendia um computador a cada minuto ao longo dos dias da semana e assim penetrava não apenas nas salas de escritórios, como também nos domicílios americanos (SAMPAIO, 2020).

O período de 1990 iniciaria seu ciclo com a recepção de consoles portáteis, como o Game Boy da Nintendo, que funcionava a base de pilhas, possuía uma tela monocromática (e em um novo *design*, adquiriu uma tela de cristal líquido), podia ser levado no bolso e com o auxílio de um adaptador, era possível transferir para uma televisão o que estava sendo jogado no aparelho; e o Game Gear da Sega, com uma boa resolução gráfica produzida pela sua tela fluorescente retroiluminada e policromática, alto-falantes embutidos, entradas para carregador, para fones de ouvido e tinha um implemento que dava a possibilidade de sintonizar canais de TV em locais externos (AMOS, 2020; RODRIGUES; FERNANDES; BIANCHIN, 2016; SERAFIM, 2016).

---

<sup>27</sup> Eram “computadores [pesados, de grande tamanho e] de alto desempenho para uso militar e industrial” (ARANHA, 2004, p. 39, grifo nosso).

Este seria marcado pela disputa entre as rivais Nintendo e Sega pela liderança comercial, com seus consoles domésticos arrojados que tiveram fortes campanhas de marketing e ótimas vendas: o Super Nintendo Entertainment System (SNES ou Super Famicom) e o Mega Drive (ou Sega Genesis), desta vez ambos com um processador em 16-bits (que exibia na tela mais de 32 mil cores diferentes ao mesmo tempo) e potentes chips de áudio com som estéreo para execução de arranjos sonoros, com controles mais ergonômicos e com uma incrível safra de títulos com gráficos em *sprites*<sup>28</sup> bidimensionais (2D) e alguns até simulando efeitos em 3D, gerando visuais caprichados e texturas matizadas (AMOS, 2020; RODRIGUES; FERNANDES; BIANCHIN, 2016; GULARTE, 2020).

Em meados dessa década, a novata Sony fazia seu ingresso no mercado trazendo à luz algo que revolucionou os videogames por estabelecer a transição para uma nova configuração de mídia e por aproximar tecnologias já empregadas em computadores de alta performance: um excepcional console com arquitetura 32-bits intitulado de PlayStation (ou PSX) e que ultrapassou a marca de 100 milhões de unidades vendidas (ARANHA, 2004; AMOS, 2020).

Por dominar esse *know-how* na área, a Sony investiu muito em recursos e em pesquisas e implementou um leitor de disco compacto (*Compact Disc* ou CD-ROM) em seu sistema para processar jogos poligonais feitos não somente pela empresa, mas também por parceiras contratadas que defrontavam com incrível realismo cenas em vídeo com computação gráfica (CG) e podiam reproduzir excelentes composições musicais por muito mais tempo, cuja numerosa biblioteca é de aproximadamente mais de 2.400 títulos originais (AMOS, 2020; PAULA, 2020).

E foi bem-sucedida ao usar esse tipo de suporte óptico já que este “[...] substituiu os cartuchos por ter [um] custo menor e [possuía] uma grande capacidade de armazenamento, ao mesmo tempo em que [...] processadores customizados levavam os games do 2D para o 3D”, conquanto tenha apresentado problemas de lentidão na leitura e no carregamento das informações gravadas (AMOS, 2020, p. 9, grifo nosso).

O controle Dual Shock continha duas alavancas analógicas com dois motores de vibração em cada um dos braços que enviavam uma resposta instantânea ao controlador que estremecia quando ocorria uma determinada ação numa partida

---

<sup>28</sup> “Sprite é uma imagem ou um objeto gráfico de duas dimensões em um jogo, que pode ser tanto um personagem quanto objetos adicionados em um plano de fundo” (LIMA, 2022, n.p.).

(exemplificando, uma batida de carro contra um muro em um jogo de corrida) e que podia variar de menor para maior intensidade, dependendo da dinâmica projetada na tela. Como dispositivo de armazenagem de dados não voláteis, havia o Memory Card, um cartão de memória externa que permitia o jogador salvar o progresso dos seus jogos e que era inserido numa porta específica (*slot*) acima do local de encaixe do controle, cujo modelo mais simples dispunha de 15 blocos (AMOS, 2020; PAULA, 2020).

Seguindo a mesma onda de hardwares com esse estilo e pretendendo não ficar atrás dos concorrentes, alguns vieram para se distinguir: o Sega Saturn, de 1994 (que executava gráficos com maior complexidade, aplicando uma técnica de renderização que impedia que as imagens ficassem distorcidas), o Nintendo 64, de 1996 (que tinha uma unidade central de processamento – CPU, trabalhando em 64-bits e entrada para quatro controles) e o Sega Dreamcast, de 1998 (sendo a sua última investida fabricando consoles, com um processador em 128-bits e um modem acoplado e removível), que buscavam a simpatia dos consumidores e um espaço entre os consoles de mesa dessa temporada (AMOS, 2020; COUTO, 2017; GULARTE, 2017; SANTIAGO, 2017).

Neste ínterim, se deu o retorno dos arcades (depois da fase negra que pairou sobre os videogames e que de igual modo, afetou as grandes máquinas) lotando salões em fileiras com multidões fascinadas com um sortimento de extraordinários games provisionados por corporações veteranas na indústria, como a Capcom, a Konami, a Taito, a Midway e até mesmo a Sega, que continuava firme nesse campo emplacando séries de renome para alicerçar gêneros que seriam estimados pelas pessoas com destaque para jogos de briga de rua (chamados de *beat'em up*) e de luta no auge de clássicos como Double Dragon, Final Fight, Super Street Fighter II e Virtua Fighter, que depois receberiam um *port*<sup>29</sup> para serem jogados em aparelhos domésticos (BARROS; LIPPE, 2018; GULARTE, 2018).

Para executar um áudio mais apurado e suportar gráficos 2D com *sprites* multicoloridos, digitalizados ou poligonais com aceleração 3D nos monitores de vídeo dos fliperamas, foram desenvolvidas modernas placas-mãe compostas de

---

<sup>29</sup> Termo inglês derivado de portability (portabilidade), em que um *software* pode ser transportado de um local para outro, mas aqui se refere a um “[...] processo de adaptar um código criado para uma plataforma computacional de modo que o resultado final seja compatível com outras [...]” de forma semelhante ao jogo original (PANKIEWICZ, 2009, n.p.).

microprocessadores e de chips customizados. Os gabinetes também evoluíram e eram apresentados em formatos diversificados que conduziam os jogadores a experiências sensoriais, tais como: replicar uma cabine de pilotagem com painel de uma aeronave, o interior de um veículo automotor com volante, pedais, freio e uma caixa de câmbio ou retratar uma pista de dança (ARANHA, 2004; BARROS; LIPPE, 2018; GULARTE, 2018).

Tudo parecia próspero para o setor, mas os arcades não sobreviveriam muito tempo na década seguinte, pois aos poucos esse nicho cairia no esquecimento do público com o advento de consoles domésticos e de computadores pessoais mais possantes e avançados nos anos subsequentes (GULARTE, 2018).

No período da década de 2000, os videogames adotaram como formato de mídia o disco de vídeo digital (*Digital Video Disc* ou DVD) para a fabricação dos seus jogos, por ter capacidade superior ao CDs em arquivar grandes somas de dados e conteúdos multimídia. Sabendo disso, a Sony não tardou em lançar um console sofisticado que assimilava essa tecnologia para se manter hegemônica no mercado: o PlayStation 2. Contando com um imenso acervo de games (com gráficos mais aprimorados, animações rebuscadas e músicas refinadas) e ranqueado como o campeão de unidades vendidas com 155 milhões no mundo todo, possuía como diferenciais um leitor de discos digitais que reproduzia filmes e um sistema de retrocompatibilidade<sup>30</sup> que habilitava utilizar os controles, os cartões de memória (se bem que este tinha seu próprio controle Dual Shock 2 na cor preta e Memory Card com 8 MB) e rodar boa quantidade dos jogos de seu antecessor, pois alguns não funcionavam adequadamente (AMOS, 2020; GULARTE, 2018).

Novamente, a Nintendo reivindicava sua posição na batalha em 2001 com seu Gamecube que usava um pequenino disco óptico para seus jogos e tinha ótima potencia gráfica por causa do seu chip e do seu processador da IBM. A Microsoft embarcava no mercado com o seu Xbox (também de 2001) num modelo robusto e design requintado, contendo microprocessador da Intel e disco rígido integrado de 3,5 polegadas (sua arquitetura foi pensada em uma estrutura similar a de um PC), que por seu turno, dispensava o uso de um cartão de memória já que era possível gravar informações dos jogos diretamente nesse hardware. Havia ainda um

---

<sup>30</sup> Capacidade tecnológica de um aparelho operar as funções de um sistema anterior.

adaptador de banda larga que unido ao Xbox Live<sup>31</sup> (agora Rede Xbox), definiria o conceito de jogar em rede (AMOS, 2020; GULARTE, 2019).

Os constantes avanços propiciados pelas tecnologias da informação e da comunicação (TICs) na chamada revolução digital repercutiram de igual modo na esfera do entretenimento e colaboraram assim para redefinir a experiência de jogar e de consumir conteúdos diretamente através da rede.

Com a abrangência da Internet e com os dispositivos de conexão banda larga incluídos nos consoles e nos computadores de última geração, a exemplo do Sony PlayStation 4, do Nintendo Wii U ou do Xbox One, possibilita-se a atuação dos jogadores em partidas simultâneas e gratuitas nos modos *singleplayer* (de único jogador) ou *multiplayer* (de múltiplos jogadores) nas quais alguns realizam transmissões ao vivo de suas *gameplays*<sup>32</sup> com bate-papo nas redes sociais (como YouTube, Facebook, Discord ou Twitch) repletas de interatividade nas plataformas de distribuição digital (como Steam, Google Play, Origin, GOG.com, Epic Online, etc.), nas quais os usuários podem conseguir novos jogos, expansões e outros recursos ou baixar conteúdos especiais disponíveis nesses ambientes.

As próximas gerações de consoles e de computadores então ficariam caracterizadas por explorar a conectividade dos sistemas em serviços e em atividades online síncronas, compras virtuais, disco Blu-ray como mídia de armazenamento, gráficos em alta definição (*high definition*), periféricos com captura de movimentos (*kinect*) e popularização e expansão dos jogos digitais (AMOS, 2020; GULARTE, 2018).

Vimos como foi longa a jornada para que games e sistemas conquistassem o gabarito tecnológico que ocupam hoje, pois foram surgindo associados aos aparelhos eletrônicos (como televisores e microcomputadores), cruzaram a linha do tempo e absorveram as novidades das tecnologias vigentes em cada período até se tornarem artefatos de valor cultural e econômico para a sociedade (NUNES; SANTOS JÚNIOR, 2017).

Mesmo com toda a evolução tecnológica e histórica que os videogames alcançaram (e continuam hoje em dia), tudo isso pode ser frustrado caso não sejam

---

<sup>31</sup> Serviço de assinatura aos usuários com recursos e benefícios exclusivos (MICROSOFT, 2022).

<sup>32</sup> Expressão difundida pelos jogadores, que significa literalmente “jogar o jogo”, mas que está relacionada com a transmissão de uma partida de jogo online, podendo esta ser ao vivo, pré-gravada ou editada (CARVALHO, 2021).

tomadas as providências cabíveis, imediatas e orientadas à sua preservação e que é piorada no âmbito da web. De que maneira poderemos transpor tais questões e manter inalterados e confiáveis os arquivos de jogos? Discorreremos sobre esses aspectos na próxima seção.

## 6 PRESERVAÇÃO DE VIDEOGAMES: Implicações entre o físico e o digital

A era digital da qual fazemos parte ofereceu maior facilidade na produção e no armazenamento de grandes volumes de dados, mas nos conduziu a um dilema: se agora o processo para gerar, guardar e acessar as informações está mais simples, como lidar com a correspondência entre recordar e esquecer? E também como assegurar que a informação permaneça preservada em suportes que são instáveis e que não garantem seu acesso contínuo ou a sua segurança? (MENDONÇA, 2019).

Na ausência de métodos e de protocolos de preservação e em função da velocidade da obsolescência nos registros em meio digital (onde os efeitos são mais acelerados do que no meio analógico), as tecnologias (e os aparatos que destas dependem) se perderão e terão a sua eficácia anulada (MATHIAS, 2018).

Não obstante, a degradação que ocorre em unidades de armazenamento seria vista como insignificante em comparação com os transtornos ocasionados pela repentina alteração nos suportes e nos formatos de arquivos. Para a prevenção de prejuízos extras no ambiente digital, precisamos atinar que os obstáculos que interferem na durabilidade e na preservação informacional se diferenciam daquela que estamos familiarizados no campo analógico, em razão da atenção estar centralizada somente para o objeto físico, mas nesta situação o olhar deve ser reposicionado para o objeto digital (LA CARRETTA, 2014).

Esse cuidado é necessário porque “a informação contida nas mídias é o objeto [...] da preservação. Ela contém o objeto digital primário e [a] informação representada [...] para transformar este objeto em informação com significado” (MATHIAS, 2018, p. 8, grifo nosso).

Fora isso, os jogos são reputados como objetos digitais interativos, pois além de proporcionar uma troca de atividades com os usuários recriando uma interação visual através de animações nos circuitos digitais e são também obras audiovisuais, visto que comportam vídeos, imagens, sons, textos e outros elementos substanciais numa aplicação de software (SANTOS; FLORES, 2014, p. 98).

E como se não bastassem as intercorrências acima, a longevidade e a intangibilidade dos objetos digitais dessa ordem podem ser agravadas em alto grau no espaço virtual com

[...] a perda de informações, programas e documentos [que] pode ocorrer de diversas maneiras, desde acontecimentos [...] como a não localização do material, semelhante ao que acontece com um documento físico, até acontecimentos mais específicos do suporte digital, como a impossibilidade de executar um documento mediante a obsolescência de sua extensão de leitura ou falta de compatibilidade com outros sistemas – nesses casos, mesmo a presença do documento não é suficiente, uma vez que não se tenha as condições exatas para executá-lo em um determinado sistema (MENDONÇA, 2019, p. 82, grifo nosso).

Antigamente, a gravação dos jogos era realizada em suportes magnéticos ou ópticos (cartuchos, CDs e outros) que eram frágeis, pois qualquer avaria em sua estrutura inviabilizava a interpretação das informações que ali estavam registradas. Num certo intervalo de tempo, sofriam com a deterioração do material ou o dispositivo que reproduzia seu teor e o sistema operacional em uso, tornavam-se ultrapassados e sem condições de serem operados novamente (NUNES; SANTOS JÚNIOR, 2017).

Mais recentemente os games começaram a ser distribuídos digitalmente, podendo ser comprados sob demanda em lojas virtuais específicas para cada console (baixados no disco rígido) ou em plataformas digitais via *streaming* (por planos de assinatura) e a tendência é que o varejo online de jogos seja intensificado de maneira progressiva através da adesão desses serviços na Internet (LA CARRETTA, 2014; MENDONÇA, 2019).

Para que o cliente possa aproveitar os conteúdos digitais, é requerido um cadastro prévio em que todo ingresso ou toda transação são feitos mediante autenticação por login e por senha do membro autorizado e aos dados que estiverem vinculados a conta para liberação de acesso ao catálogo de jogos (gratuitos ou pagos, alguns podem ser jogados em mais de um dispositivo que tenham os requisitos mínimos). O jogador é detentor legal (e temporário) dos jogos adquiridos, bonificações, itens adicionais, etc., mas se o aparelho for vendido, o novo proprietário não terá direito, posto que os mesmos estão retidos com o titular e submetidos assim aos regulamentos estipulados pela produtora (que variam de uma para outra) (LA CARRETTA, 2014; MENDONÇA, 2019).

A comodidade acompanhada pelos jogos digitais podem trazer benefícios ao consumidor como: a mídia digital possui um preço menor do que um jogo obtido em mídia física (embora ainda haja a possibilidade de se adquirir algum título na versão tradicional); coleções de games em um único serviço; os arquivos podem ser salvos diretamente no sistema; não exigem download ou instalação de programas para

jogar; não precisam aguardar um prazo de entrega e podem ser usufruídos de forma instantânea (MENDONÇA, 2019).

Por outro lado, os jogos executados em ambiente digitais apresentam algumas problemáticas: por estarem hospedados em um servidor e dentro de instalações como centros de processamento de dados (*data centers*) numa infraestrutura de computação em nuvem, se estes forem desativados ou tiverem uma pane, os dados dos jogos podem ser excluídos de modo permanente fazendo com que os usuários (que outrora os adquiriram) não tenham mais acesso e seus direitos de consumo negados, na condição da conta ser suspensa (MENDONÇA, 2019).

Aqui se estabelece um sério paradoxo: no ambiente virtual e por meio de suas plataformas digitais, os jogos são obtidos e disponibilizados legalmente aos usuários apenas em formato digital; porém, percebe-se assim que os jogos são cedidos como empréstimo e não comprados de verdade para que possam ser desfrutados perpetuamente, na medida em que os consumidores gozam dos jogos instalados/acessados (de forma provisória) por intermédio de seus aparelhos, mas concomitantemente, não tem a posse regular do bem adquirido devido às empresas ofertarem um produto sem nenhuma garantia de acesso em longo prazo. E se esse meio se tornar inacessível e os games se perderem, como fazer para recuperá-los se não houver medidas efetivas que previnam isso (MENDONÇA, 2019)?

Isto posto, a recuperação das informações se tornará impraticável pelas técnicas convencionais, visto que não há possibilidade de reaver esses ativos por estarem alojados apenas nesses lugares, o que acaba dificultando bastante a preservação dos games em um molde digital, sendo esta uma de suas perdas mais significativas (MENDONÇA, 2019).

Não nos esqueçamos do fato de que as mídias digitais estão sujeitas e expostas aos mesmos perigos aos quais os documentos formados, transferidos e alocados virtualmente em ambiente digital, como a fragilidade das mídias e a obsolescência tecnológica que atrapalham a restauração de sua autenticidade e de sua integridade manifestada nos formatos, nos hardwares e nos softwares. Independente do tipo de mídia em que o jogo esteja acomodado, estes necessitam ser resguardados e interpretados corretamente para consulta posterior (SANTOS; FLORES, 2014).

Ribeiro (2018, p. 195) expressa que os games são programas “[...] produzidos, armazenados e reproduzidos em plataformas computacionais que utilizam recursos [...] gráficos e sonoros, possibilitando a interação com uma interface de usuário, [...] em um dispositivo de saída de vídeo [...]”, assim como sucede numa televisão, num monitor ou na tela de um telefone móvel.

Perante isso, pondera-se se os jogos poderiam ser reconhecidos como um documento arquivístico digital, tendo em vista que são suportes que carregam características documentais e nos quais se imprimem abstrações humanas a respeito da sociedade e da natureza e que agem como informações comunicadas aos jogadores quando a mídia é executada numa máquina (NUNES; SANTOS JÚNIOR, 2017, p. 21).

Partindo desse raciocínio, podemos presumir que no momento em que as empresas produzem seus jogos, estes “[...] são o objeto final produzido em [virtude] de suas atividades. Logo, todo arquivo de uma produtora de videogame inevitavelmente terá jogos [...] como parte central de seu acervo” e que “[...] podem ser considerados documentos arquivísticos, desde que inseridos em determinados contextos e respeitando as mesmas regras que fazem um documento [...]” (ROCHA, 2016, p. 885, grifo nosso).

Segundo Ribeiro (2018) tais perspectivas corroboram com as definições dadas para documento arquivístico como aqueles que “são gerados e mantidos por organizações e [por] pessoas para registrar suas atividades [práticas] e servirem como fonte de prova e informação” de cunho cultural, histórico, científico, técnico, econômico e administrativo, de acordo com a Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital, deliberado pelo Conselho Nacional de Arquivos. Por documento digital, determina-se aquele que é “[codificado] em dígitos binários, [acessível] por meio de sistema computacional” e por documento eletrônico, todo “gênero documental integrado por documentos em meio eletrônico [...] somente [...] por equipamentos eletrônicos [...]”, conferidos pelo Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística (CONARQ, 2005, p. 1; ARQUIVO NACIONAL, 2005, p. 75, grifo nosso).

Santos e Flores (2014, p. 96) afirmam que “os documentos produzidos em meio digital ganham relevância como registro histórico” e reiteram que no quadro fixado pela Arquivística, “os documentos digitais, juntamente com os documentos

analógicos, passaram a constituir um patrimônio documental híbrido, o qual deverá ser preservado independente de sua natureza”.

Sendo admitida a noção de documentos eletrônicos e digitais para os jogos, os mesmos são percebidos como artefatos digitais e a sua preservação reclama uma intervenção focada nas configurações proporcionais às atuais tecnologias digitais com o objetivo de proteger e de conservar a sua essência para as gerações futuras (RIBEIRO, 2018).

Traçando um paralelo entre jogo e documento, Mathias (2018) declara que

Um documento não é inócuo, sua montagem diz muito a respeito da sociedade que o criou e ao longo dos anos pode-se notar uma evolução na criação deste documento chegando até os dias atuais. Com isso, nota-se que através da lembrança podemos representar o passado de uma sociedade, mesmo com a ajuda de documentos, caso não tenha algo que os façam pensar sobre o assunto (MATHIAS, 2018, p. 13).

Em consonância com essa ideia, Ribeiro (2018, p. 192, grifo nosso) confirma que “[...] os videogames [refletem] determinado período histórico, além de mudanças sociais ocorridas [...]” neste tempo, onde alguns games retratam “[...] um [momento distante] [...] e, portanto, podem ser utilizados como objetos de reflexão sobre o mesmo” e reitera dizendo que estes reúnem “[...] registros midiáticos de uma determinada época, abordando o desenvolvimento tecnológico, aspectos sociais e narrativas históricas”.

Partindo desses entendimentos, não seria um exagero acreditar que os jogos guardam memórias como documentos históricos, já que “[...] são parte da identidade de uma época, um reflexo da cultura de décadas passadas” (MATHIAS, 2018, p. 13).

Em vista disso e considerando que os jogos evocam contextos históricos, enfatiza-se a importância de uma diligente custódia em seu arquivamento (físico e digital) para que possam permanecer em bom estado de conservação, pois na hipótese dos videogames e de seus registros serem extintos, pesquisadores, jornalistas, designers, programadores, desenvolvedores e demais especialistas que se empenham em estudá-los não saberão como determinado jogo funcionava noutro tempo, o que representou para aquela coletividade e como por este foi influenciada.

A preocupação supracitada é legítima, porquanto Rocha (2016, p. 875, grifo nosso) assevera que “[...] preservar a memória [de uma] sociedade significa preservar os videogames criados e jogados por essa sociedade”.

Analisando ainda por esse ângulo, é aceitável dimensionar que se não houver um genuíno interesse direcionado às táticas de preservação na fabricação de games e de consoles para o correto acondicionamento e para ensejar acesso ininterrupto, as informações, os valores e os recursos mais essenciais que delimitam a cultura e que tipificam a arte dos jogos serão eliminados e por fim, serão desvanecidos (MENDONÇA, 2019).

Há numerosos fãs e simpatizantes de jogos antigos (hoje chamados de *retrogames*<sup>33</sup>), que movidos por um sentimento nostálgico, desejam reviver e/ou visitar novamente as experiências curtidas na infância ou na juventude quando jogaram um game em particular e que trazem à tona recordações afetivas que para eles são muito agradáveis. Outros não chegaram a conhecer um jogo que foi lançado anos atrás e por não terem nascido naquela ocasião, não puderam ter contato com o mesmo.

E como forma de compensar essa saudade, comunidades de jogadores se ajuntam em volta do planeta para transmitir e para assistir partidas de seus games prediletos através das redes sociais, procurando construir e resgatar reminiscências semelhantes, em razão de compartilharem de uma mesma memória social sobre um jogo específico (MENDONÇA, 2019).

Por isso, se os jogos não forem devidamente conservados, não terão sua memória preservada para a sociedade no futuro, visto que não existirão mais exemplares e em consequência, deixarão desprovidos de acesso os amantes de títulos clássicos (ou modernos) e os novos jogadores que gostariam de experimentar tais obras lendárias.

A preservação dirigida aos videogames corresponde a uma reunião de atividades técnicas e de medidas preventivas especializadas (durante o seu ciclo vital) para que os mesmos possam perdurar por um longo período e está segmentada em três instâncias (com seus obstáculos imanentes): plano físico – relativo aos suportes de armazenamento, as máquinas e aos periféricos; plano lógico – associado à informação digital criptografada dos jogos, conversão para novos formatos e dos conteúdos descarregáveis; plano conceitual – ligado aos instrumentos que asseguram a sua propriedade intelectual, sua integridade e a sua

---

<sup>33</sup> Os *retrogames* estão inseridos dentro de um movimento denominado de *retrogaming* que é caracterizado pela retomada do interesse por jogos eletrônicos e por consoles populares produzidos no passado e que busca a valorização das suas estéticas visuais e técnicas e de suas influências na tecnologia, na cultura e na sociedade (PERANI, 2014).

autenticidade e aos materiais de divulgação e de concepção das narrativas e dos elementos artísticos do game (RIBEIRO, 2018; SANTOS JÚNIOR; NUNES, 2016).

Este último inclui não somente estes, mas também os protótipos originais, os arquivos com instruções escritas, as documentações do projeto, as publicações impressas, os cartazes promocionais, dentre outros que servem como ricas referências para resgatar e proteger a sua história e a sua memória, provendo informações que podem auxiliar na transferência de dados para sistemas atualizados e na construção de novos jogos (MENDONÇA, 2019).

Em contrapartida, as célebres companhias de videogames (que deveriam zelar pelo seu patrimônio cultural) provocam um cenário de total acumulação e abandono onde programas e sistemas operacionais de décadas remotas rapidamente saem de circulação, se desgastam e ficam defasados. Assim, graças à intensa rotina de fabricação e de comercialização massificada, a preservação dos videogames na visão dos dirigentes é relegada a um plano secundário, sendo uma inquietude de pouquíssimas empresas do ramo já que muitas desconhecem as boas práticas ou não possuem capacitação técnica ou capital para alinhar um projeto desse porte (MENDONÇA, 2019).

A indústria mantém uma atitude negligente preferindo não salvar os videogames das iminentes ameaças na ausência da preservação, mas existem outras adversidades que cooperam para que estas se acentuem: a complexidade na digitalização e na manutenção das mídias físicas, as limitações na linha de equipamentos e de acessórios, as repetidas atualizações das aplicações em curtos espaços de tempo, sistemas operacionais com arquitetura ou com codificações alteradas do padrão em que o documento de origem foi concebido, as fabricantes que deixaram de atuar no mercado e o desinteresse dos desenvolvedores em garantir o futuro acesso dos seus jogos (MENDONÇA, 2019).

Esses problemas poderão resultar na forçosa dissolução da singular bagagem artística e estética deixada pelos games (seja numa esfera analógica ou digital) e apagar o legado expressivo de seus registros, uma vez que “[...] o produto audiovisual sempre deveria ser tratado como documento histórico a ser conservado, já que se trata de um dos mais fiéis retratos culturais do mundo em que vivemos” e que “[...] compõem hoje o elo mais fraco já existente da preservação da mídia para gerações futuras” (LA CARRETTA, 2014, p. 1051 e 1052).

É evidente a ambiciosa manipulação desse mercado que regido por uma ótica consumista sustenta uma relação comercial frenética, lançando jogos e consoles mais inovadores e mais atraentes aos olhos dos jogadores ávidos pelas últimas novidades tecnológicas, determinando que somente títulos de maior popularidade e que atinjam sucesso de vendas continuem disponíveis enquanto for conveniente para fornecer retorno financeiro a fim de enriquecer suas receitas e calculando uma data limite para que outros sejam recolhidos da praça. Inclusive, conferem um tratamento indiferente para com suas próprias produções considerando as mesmas como algo descartável e fugaz (e sobretudo, as mais antigas) e servindo apenas como uma fonte de lucro (MENDONÇA, 2019).

As empresas com uma posição de privilégios e amparadas por suas declarações de privacidade, permissões de utilização e licenças sobre a propriedade intelectual buscam com isso ter o controle de suas obras audiovisuais. Sendo detentoras do código original, dos direitos autorais e dos processos de desenvolvimento do jogo, parecem ditar quais informações podem ser copiadas ou dissipadas, o que deve e o que não deve ser resgatado (ou rememorado) pelos jogadores (MENDONÇA, 2019).

Uma barreira inquietante que obstrui a preservação dos jogos em ambiente digital é a extração de dados e de informações relevantes, além da mídia matriz. Os fabricantes do hardware original guardam em segredo os códigos-fonte utilizados no desenvolvimento de seus jogos e as produtoras do software possuem direitos de cópia reservados para múltiplas titularidades e a concessão destes pode ser indeferida juridicamente, porque são de uso restrito em razão de estarem sujeitos à anuência de todos os integrantes que os elaboraram (NUNES; SANTOS JÚNIOR, 2017, p. 22).

A acelerada evolução das tecnologias transforma-se em um grande tormento para quem está se esforçando para preservar uma obra audiovisual em que a mídia não dispõe mais de uma categoria de vanguarda (LA CARRETTA, 2014).

A despeito disso, as empresas são indesculpáveis pelos frutos de sua omissão, pois quanto mais tempo demorar “[...] para que a preservação [...] seja enfrentada, maiores serão as chances dos jogos mais antigos desgastarem-se fisicamente ou não existirem mais máquinas capazes de fazê-los funcionarem” (ROCHA, 2016, p. 888).

Em virtude das alarmantes circunstâncias promovidas pelas desenvolvedoras de games é premente a aplicação dos procedimentos e dos princípios que norteiam a preservação digital nos videogames com o propósito de desobstruir os entraves na comunicação, facultar o acondicionamento adequado e a reprodução compatível dos documentos (especialmente no meio digital) e minorar os impactos da volatilidade nas tecnologias dos objetos digitais, conservando os seus recursos informacionais/interativos e os seus metadados para acesso permanente dos usuários na rede, independentemente das sucessivas transformações tecnológicas nas configurações dos arquivos e nas restrições imputadas em programas e em equipamentos (MENDONÇA, 2019).

Portanto, para que as tarefas e as metas possam ser rigorosamente cumpridas e para que as estratégias de preservação digital tenham bom êxito no processo, há a necessidade de que estas estejam dentro de um planejamento consistente e sejam respaldadas por uma política atualizada, documentada e sistematizada que descreva um diagnóstico das condições da instituição, dos riscos detectados e das ameaças externas, faça avaliação e monitoramento do acervo, apresente as metas, as atribuições e a quantidade de agentes treinados, relacione as ferramentas, os recursos disponíveis e aponte os requisitos, os padrões e as medidas que serão adotadas/combinadas para poupar desastres ao patrimônio em longo prazo (HOLLÓS; HANNESCH, 2020; GONÇALVES, 2020).

Como ainda não existe boa vontade ou patrocínio oficial por parte das empresas, têm surgido certos movimentos de preservação (profissionais e amadores) dirigidos aos videogames organizados por grupos ativos de fãs ou mantidos por instituições privadas <sup>34</sup>que sem nenhum subsídio governamental, pretendem efetuar o resgate legal dos registros das mídias e a reconstituição da história e da evolução dos jogos e dos consoles, buscando reunir e provisionar materiais como fonte para estudos, nos quais os membros aprendem de maneira

---

<sup>34</sup> Bons exemplos de atividades nesse sentido são: a Video Game History Foundation (fundada em 2016 na Califórnia por Frank Cifaldi, jornalista e historiador de games), organização sem fins lucrativos que se dedica em relatar, lembrar e preservar a história dos jogos com diversos projetos voltados à pesquisa, documentação, reparação e arquivamento de mídias, de publicações, de códigos-fonte, etc. Disponível em: <https://gamehistory.org/>.

Há também a Game Preservation Society, outra entidade sem fins lucrativos (localizada em Tokyo) que promove a preservação e a custódia de games japoneses das décadas de 1970 a 1990, de equipamentos (incluindo computadores) e de materiais impressos desde 2011, contando com a participação e doações de apoiadores e de parceiros. Disponível em: <https://www.gamepres.org/en/>.

autônoma sobre novos dispositivos tecnológicos, testando mecanismos e obtendo conhecimentos de preservação física e digital para amenizar os prejuízos anteriormente mencionados com o objetivo de recuperar e guardar games e sistemas que não estão sendo mais produzidos e distribuídos (e que hoje em dia, carecem de peças e de suporte técnico), disponibilizando acesso para os jogadores em espaço virtual (MENDONÇA, 2019).

Expondo como essas iniciativas devem acontecer, o mesmo autor indica que para

a realização de iniciativas voltadas à [sua] preservação [...], [seja] de maneira física ou digital, inclui a alocação de recursos para garantir o acesso e evitar a degradação dos materiais que compõem o acervo, [...] a viabilização de projetos com coleções que sejam cada vez mais completas e que compreendam profissionais com maior capacitação para realizar, além das políticas de seleção das obras, técnicas de preservação, acondicionamento das mídias, migração para o suporte digital e iniciativas de distribuição e acesso desses materiais para a comunidade. (MENDONÇA, 2019, p. 137, grifo nosso).

Além dessas qualificações, muitos desses esforços colaborativos possuem como principal técnica de preservação a emulação adjunta com outras práticas, cuidando para que o conteúdo informacional se conserve incólume (MENDONÇA, 2019).

Veremos em seguida a sua pertinência para a preservação de jogos confeccionados para consoles e para PCs e como esse método funciona para resguardar os artefatos digitais na rede.

### **6.1 Emuladores e emulação como estratégia de preservação digital de jogos**

A emulação é uma estratégia operacional de preservação digital que habilita a simulação das funções nativas e dos atributos de uma plataforma computacional que se tornou incompatível e extinta por causa da obsolescência, além de proteger e conceder acesso ao conteúdo lógico em sua configuração original (SANTOS; FLORES, 2014; ROCHA, 2020).

Já o emulador é um programa encriptado que processa a emulação com uma série de instruções binárias e outras aplicações simultaneamente, gerando uma espécie de máquina virtual em um ambiente tecnológico abstrato que permite reconhecer em um equipamento distinto (de forma equiparada) as entradas e as saídas do sistema em desuso (MENDONÇA, 2019; ROCHA, 2020).

Então, para que o comportamento da plataforma obsoleta seja eficientemente reproduzido por essa técnica é imperioso que tanto a camada de emulação quanto o emulador possuam uma capacidade de processamento superior (ou pelo menos suficiente) ao do sistema primário, uma vez que este trabalhará como outro hardware em tempo real (LA CARRETTA, 2014; MENDONÇA, 2019).

Com a aplicação da emulação é possível representar e recuperar objetos digitais interativos sem adulteração em seus registros com um nível elevado de idoneidade e intangibilidade, sendo pertinente em contextos nos quais o formato e as particularidades dos documentos arquivísticos digitais a serem preservados forem imprescindíveis como games antigos que dependem de dispositivos, de programas e de acessórios específicos para serem executados e que agora podem ser replicados quase que exatamente (alguns até apresentando aprimoramentos de áudio e de performance gráfica) através de emuladores em microcomputadores anfitriões (SANTOS; FLORES, 2014; MENDONÇA, 2019).

Para o devido encaminhamento da emulação na preservação digital é fundamental a descrição das informações registradas nos documentos digitais que especifiquem a versão do programa que originou os formatos do arquivo, o sistema em que foram operados e outros dados significativos à sua exata interpretação. Para tanto, deve-se adotar um esquema de metadados cujos campos e requisitos ofereçam evidências das medidas tecnológicas utilizadas na sua composição e na sua manutenção e acompanhar seu histórico de atividades, suportes, sistemas, conversões, entre outros (SANTOS; FLORES, 2015a; INNARELLI, 2008).

A Biblioteca do Congresso (Library of Congress – LC) emitiu um documento formal disponibilizado em seu site oficial intitulado de Declaração de Formatos Recomendados 2022-2023, que dentre outras coisas, orienta a preservação digital de diferentes recursos e incluiu uma categoria para softwares e videogames. Para melhor detalhamento dos jogos, são indicados como elementos essenciais para o conjunto de metadados: título, criador, data de criação, local de publicação, produtora/distribuidora, informações de contato, dados de produção (créditos, direitos, etc.) e se for possível, idioma da obra, identificadores, descritores de assunto, resumos e esquemas (LIBRARY OF CONGRESS, 2022).

O problema de depender de uma estratégia como a emulação para que os documentos digitais sejam reproduzidos é que o emulador na qualidade de software também poderá se tornar obsoleto no decorrer do tempo, o que implicará em um

custo adicional para substituição do anterior, licenças ou para que este seja renovado (SANTOS; FLORES, 2014).

Além dessa questão da defasagem na tecnologia do programa que irá emular os objetos digitais, outros fatores precisam ser observados no momento do planejamento da estratégia como

O emulador deverá contemplar atualizações, estas são verdadeiras migrações, pois o emulador enquanto software poderá receber [...] novas versões. Desta forma, é preciso documentar os procedimentos e verificar se a atualização do emulador é viável. Atualizar o emulador é um procedimento altamente recomendável, pois a existência de um emulador obsoleto levará a necessidade de emular o emulador, ou recriá-lo para plataformas contemporâneas, aumentando assim o grau de complexidade da preservação e não solucionando os problemas de obsolescência em longo prazo (SANTOS; FLORES, 2015a, p. 15).

É uma árdua missão reativar tecnologias de softwares e de hardwares que foram vencidas pela passagem do tempo e isso sem contar jogos e consoles com arquitetura primitiva, que acomodam estruturas e componentes intrincados e com diversas linguagens que devem ser decifradas novamente para a devida interpretação e para funcionar nos padrões modernos (LA CARRETTA, 2014).

A emulação tem sido explorada extensivamente no campo dos jogos eletrônicos como uma alternativa viável para permitir que coleções de valor histórico sejam acessadas e conservadas sem a exigência do hardware original (o que suprime sua interdependência manual), mas com o seu emprego incorreto, os games serão como documentos inúteis que não podem ser lidos pelos programas convencionais, pois a entrada de dados e as extensões de arquivo conflitarão mutuamente, causando um efeito oposto (MENDONÇA, 2019; SANTOS; FLORES, 2015a; SANTOS JÚNIOR; NUNES, 2016).

Logo, é uma estratégia que não é tão simples de ser aplicada e para que a emulação seja efetuada satisfatoriamente, o profissional deve ter conhecimentos avançados e perícia técnica para descobrir a desativação das proteções dos códigos, coletar informações confidenciais que muitas vezes só estão detalhadas nas documentações do projeto (de difícil obtenção e que podem estar fragmentadas ou extraviadas) e compreender a modelagem de dados, o funcionamento de determinados sistemas, parâmetros correspondentes e circuitos implantados pelas fabricantes e fazer a validação dos objetos digitais que serão recriados. É um processo demorado e que precisa dedicar muitas horas para que um programa de

emulação seja elaborado (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022; MENDONÇA, 2019; SANTOS; FLORES, 2015a).

Com respaldo da bibliografia basilar consultada para este estudo e tendo em conta a emulação como estratégia operacional preponderante no processo de emulação para os jogos eletrônicos, recomenda-se a seguinte abordagem (em conformidade com o quadro abaixo):

**Quadro 3 –** Harmonização de estratégias operacionais com a emulação

<b>Combinação de estratégias</b>	<b>Resultados</b>	<b>Advertências</b>
<b>Emulação +Encapsulamento</b>	<p>Assegura a preservação do conteúdo lógico para futuro desenvolvimento de uma tecnologia com a capacidade de reproduzir os objetos encapsulados em arquivos menores;</p> <p>Agregam confiabilidade aos procedimentos em longo prazo;</p> <p>Possibilita a descrição dos requisitos indispensáveis aos emuladores para gerar compatibilidade de hardware e software suficiente para a plataforma emulada e para a correta interpretação dos objetos digitais junto com os metadados;</p> <p>Prolongam a longevidade dos documentos digitais,</p>	<p>Descrever detalhadamente as tecnologias aplicadas permitindo refazer o ambiente tecnológico requerido para o justo funcionamento;</p> <p>Considerar as especificações do emulador utilizado, possuir conhecimento da operação do objeto a ser emulado e de seu histórico</p>

	<p>dirimindo possíveis prejuízos da obsolescência nos suportes digitais, problemas de acesso e leitura dos documentos disponíveis</p>	
--	---	--

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em (MENDONÇA, 2019); (NUNES; SANTOS JÚNIOR, 2017); (RIBEIRO, 2018); (SANTOS; FLORES, 2014); (SANTOS; FLORES, 2015a); (SANTOS; FLORES, 2015b).

Portanto, sugere-se a conciliação da estratégia de encapsulamento com seus respectivos benefícios de forma associada à aplicação da técnica de emulação em acervos de jogos eletrônicos na expectativa de mitigar os impactos desfavoráveis da volatilidade na tecnologia desses softwares e das mídias onde estão depositados, auxiliando para que os seus recursos interativos e o seu conteúdo informacional sejam mantidos autênticos, íntegros e fidedignos.

Convém ressaltar que “tais práticas se relacionam diretamente com os desafios apresentados [...], e talvez representem uma possível solução. As mesmas não são excludentes, mas sim complementares [...]” e apesar das ressalvas apontadas no quadro 2 (atinente as desvantagens das estratégias recomendadas), a tomada de decisão pela implementação dessas medidas preventivas demandam ser avaliadas conjuntamente com uma política de preservação digital bem estruturada, com o propósito de serem atendidas nas suas três dimensões: nível físico, nível lógico e nível conceitual (RIBEIRO, 2018, p. 198).

Em princípio, os emuladores eram destinados para computadores e foram criados em 1964 por Larry Moss (que na ocasião era um colaborador da IBM) para que programadores pudessem migrar sem inconvenientes programas do sistema 7070 Mainframe para uma máquina pertencente a uma nova linha da empresa, o System/360. No entanto, os emuladores de videogames só se tornaram conhecidos em meados da década de 1990 quando o acesso pela Internet começava a ser estendido à população, onde o primeiro deles nomeado de Stella foi lançado em 1996 e inventado por Bradford W. Mott, que simulava o Atari 2600 com uma programação simplificada. Depois disso, os consoles domésticos das gerações consecutivas ganharam suas plataformas de emulação: o SNES com o emulador

Snes9x (em DOS) por Gary Henderson em 1997; o RockNes, idealizado por Zepper em 1998 que emulava o NES; o emulador GENs de Mega Drive por Stéphane Dallongeville em 1999, mas há diversos tipos de emuladores fabricados para a maioria dos aparelhos existentes no mundo (LA CARRETTA, 2014).

E com a sua popularização e a influência dos movimentos de *retrogames*, esses emuladores começaram a ser testados e distribuídos de forma gratuita na rede em sites especiais (embora haja alguns pagos), baixados em versões exclusivas para os principais sistemas operacionais (Windows, Mac OS e Linux) com atualizações periódicas para correção de erros (*bugs*), de irregularidades técnicas e alguns funcionam no Google Android ou no Apple IOS para smartphones. Por serem softwares com modelo de código aberto (*open source*<sup>35</sup>), podem ser utilizados sem restrições para pesquisa e para aprimoramento e não possuem finalidade comercial, já que são liberados para serem testados (LA CARRETTA, 2014).

Apesar das inovações alcançadas, é uma tarefa que continua desafiadora (e onerosa) para os programadores que se devotam na construção de emuladores para consoles avançados da quinta geração em diante com mais excelência como, por exemplo, o Nintendo 64, o Microsoft Xbox, o Sony PlayStation 3, mesmo que já tenha transcorrido vários anos desde o seu lançamento, visto não existir uma padronização nesses sistemas, por terem seus códigos protegidos e serem mais complexos (LA CARRETTA, 2014; MENDONÇA, 2019).

É plausível que se desenvolvam emuladores para consoles antigos cujos jogos são memoráveis e difíceis de serem descobertos numa loja comum ou online (por vezes, uma mídia dessas é avaliada como um item de colecionador e pode ser conseguida por um preço exorbitante, fora os impostos cobrados no caso de um produto ser importado) ou aqueles que ficaram esquecidos pela ação do tempo, todavia é improcedente (e uma prática ilegal) que alguém se aventure em emular<sup>36</sup> videogames que estão em plena atividade e que são comercializados normalmente no mercado, já que tal empreendimento sairá bem mais caro (no que se refere às

---

<sup>35</sup> Programas disponibilizados gratuitamente em que terceiros podem “[...] acessar, copiar, modificar e redistribuir. Sua utilização mais avançada é uma abordagem colaborativa, sendo liderada pela comunidade que reduz a barreira para entrada e o custo de construção [...]” (KOVACS, 2021, n.p.).

<sup>36</sup> Foi um termo cunhado em 1957 pela IBM quando precisou programar uma linguagem de um sistema antigo (IBM 704) para ser interpretada em um equipamento mais atual (IBM 709) na época (LA CARRETTA, 2014).

despesas com os materiais para confecção do hardware ou do software) do que adquirir o referido console (LA CARRETTA, 2014).

Os emuladores de games são projetados em cima da tática de engenharia reversa que busca examinar de maneira individualizada o desempenho tecnológico das funções do hardware em variadas circunstâncias e a operação integrada do software com os componentes internos do equipamento (memória, processadores, chips, etc.), reconstruindo virtualmente sua estrutura para transmissão e visualização em dispositivos digitais (MENDONÇA, 2019).

Outro método efetuado por programadores para possibilitar a materialização de um motor de jogo em um emulador é denominada de *dumping*, que é a extração e a digitalização do conteúdo informacional contido na CPU ou nos suportes onde os jogos estão acondicionados. Os arquivos são formados a partir da imagem ROM<sup>37</sup> que geralmente é encontrada nos chips dos cartuchos (em consoles) ou das placas-mãe (em arcades) ou montados sobre a imagem ISO<sup>38</sup>, que é retirada de um disco como um CD ou um DVD, visto que ambos os ficheiros contêm os dados gravados do jogo em padrão binário e o *firmware*<sup>39</sup> do hardware. E em alguns casos para que um jogo possa ser processado, será requerida a cópia do arquivo BIOS<sup>40</sup> (MENDONÇA, 2019; EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022; LA CARRETTA, 2014).

Para efetivar tais procedimentos, além das cópias de segurança (*backups*) dos arquivos, é realizado o rompimento da criptografia do código proprietário (ou seja, fechado e isso inclui ROMs, BIOS e ISOs) para que os dados sejam acessados e então carregados no emulador. No entanto, se levanta uma questão delicada: como emular (e preservar) um jogo tardio sem que isso seja considerado ilícito?

Por certo, as proteções legais atribuídas aos videogames são algo muito complicado para o enfoque da preservação digital, em razão de que tudo que envolve a natureza criativa e técnica da obra acha-se sob a tutela jurídica da

---

<sup>37</sup> Acrônimo para *Read-Only Memory* ou memória apenas para leitura, cujas informações escritas só podem ser interpretadas, mas não podem ser editadas (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022).

<sup>38</sup> *Optical Disc Image* é um grupo de registros organizados e armazenados de uma mídia óptica.

<sup>39</sup> É um “conjunto de instruções operacionais embutidas no hardware de dispositivos, [...] [que] controla as funções mais básicas dos aparelhos” (RIBEIRO, 2022, n.p., grifo nosso).

<sup>40</sup> Abreviação de *Basic Input/Output System*, que é um programa salvo na memória do computador com as configurações essenciais do sistema operacional (MUNIZ, 2016).

propriedade intelectual e dos direitos autorais, como: os elementos individuais do produto (personagens, narrativas, etc.), o registro da marca (nome, logo da empresa, título do jogo, etc.), as expressões artísticas audiovisuais (composições musicais, gravações de vozes, efeitos sonoros, figuras, animações, etc.) e os códigos-fonte (linguagens de programação, algoritmos, etc.). No Brasil, os jogos também estão sobre o regime da legislação de software (Lei nº. 9.609/98) por serem subentendidos como programas de computador (SILVA, 2019).

O que se enquadra como pirataria é o descumprimento das condições dispostas na lei como compartilhar os emuladores com os códigos embutidos e comercializar as cópias proibidas de modo indiscriminado na rede. Há um longo debate sobre a legalidade ou não da emulação e várias visões controversas pelo mundo, mas o ponto central é o entendimento de que tanto a utilização da emulação como a fabricação de emuladores para a preservação de videogames são pertinentes para franquear seu prolongamento e não violam os direitos autorais ou qualquer outra na qual estes estejam amparados, desde que as práticas de engenharia reversa sejam dirigidas para manutenção dos originais, para estudo e para melhoramento dos programas em pauta (MENDONÇA, 2019; LA CARRETTA, 2014).

As gigantes da indústria dos games são antagônicas no que concerne à preservação dos jogos por meio da emulação e procuram a todo custo barrar ou censurar qualquer esforço nesse sentido. Uma das empresas com uma atitude mais radical é a Nintendo (chamada de Big N no mercado) que costuma mover ações judiciais contra os infratores e banir páginas da Internet que redistribuem suas ROMs.

Porém, um episódio intrigante foi relatado na Game Developers Conference (GDC ou Conferência de Desenvolvedores de Jogos, evento de *networking* na área de jogos que ocorre a cada ano em vários locais nos EUA) de 2016 por Frank Cifaldi, co-diretor da Video Game History Foundation. Em sua palestra<sup>41</sup>, Cifaldi revelou que a Nintendo colocou a disposição dos jogadores uma versão de Super Mario Bros. em sua plataforma digital Virtual Console, mas que ao ser verificada a codificação do jogo, constatou-se que este possuía uma linha de código proveniente

---

<sup>41</sup> O artigo tratando sobre a preservação de jogos de forma geral e citando o caso, pode ser conferido aqui: <https://jornalistaslivres.org/jogos-e-sua-preservacao-uma-historia-complicada/>. Já a exposição de Frank Cifaldi na conferência da GDC (2016), pode ser assistida na íntegra no YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=HLWY7fCXUwE>.

de um arquivo de ROM que certamente pertencia a um dos sites fechados, que foi baixado e depois vendido novamente pela companhia aos consumidores (RODRIGUES, 2021).

Percebe-se que muitas produtoras tiram proveito da lei para manobrar seus próprios interesses faturando com produtos antigos numa nova roupagem, já que para acessar os jogos clássicos o usuário tem que pagar por uma assinatura mensal em sistemas online como lojas virtuais ou em serviços de vendas (PlayStation Plus, Nintendo Switch Online, Xbox Game Pass, etc.) onde estes estão disponíveis de forma legal e que na verdade, trata-se apenas de um acesso provisório (pois não raras vezes publicam-se comunicados do fechamento desses canais ou dos jogos antes concedidos que acabam sendo removidos do catálogo).

Contudo, a crítica que se coloca aqui não é para desprezar propositalmente ou para aventar objeções aos preceitos estabelecidos e garantidos às empresas mediante a legislação, mas se opor a tal posição de lucrar em detrimento de preservar (sem contar que um software se torna datado em pouquíssimo tempo, haja vista a celeridade com que ocorrem as mudanças das tecnologias na atualidade), preferindo que as suas produções pereçam do que investir na perpetuação dos jogos e disponibilizá-las ao público de maneira autorizada.

Por isso, para contornar essa situação o ideal é que haja o engajamento de respeitadas instituições de patrimônio cultural (públicas ou privadas) como arquivos, museus e bibliotecas e em cooperação com os governos, unindo esforços em prol do tema para implementar projetos de emulação com softwares livres e que se promovam a conscientização e a defesa dos videogames como um legado digital, cultural e histórico para a sociedade. Devem trabalhar na flexibilização de leis para que a preservação digital de jogos possa prosseguir sem embargos e evitar sanções arbitrárias com a finalidade de conseguir recursos necessários e infraestrutura tecnológica alinhada a esta proposta.

Então, veremos a seguir como o Internet Archive surgiu, a importância do seu repertório para o ciberespaço e como a entidade declarada cumpre seu papel na preservação digital dos games.

## 6.2 Internet Archive

O Internet Archive é uma organização sem fins lucrativos sediada em São Francisco, Califórnia, nos EUA que atua como uma enorme biblioteca digital aberta na rede com a nobre missão de providenciar acesso livre e universal ao conhecimento integral formulado pela humanidade através do tempo e como um notável repositório armazenando e preservando em formato digital documentos, sites e artefatos culturais de valor para acadêmicos, para historiadores, para pesquisadores, para pessoas com deficiência e para o público em geral (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Foi instituída por Brewster Kahle, seu presente gestor e fundador (defensor do acesso global à informação e que se declara bibliotecário digital, mas que na verdade é graduado em engenharia da computação pelo MIT e especialista em inteligência artificial) com o compromisso de tornar disponíveis os diferentes conteúdos difundidos na Internet e oferecer seu acesso livremente para todas as pessoas como um patrimônio da Sociedade da Informação, recolhendo arquivos compactados em seus sistemas que possuem um espaço reservado aproximado de mais de 90 petabytes para estoque e para conservação segura dos dados (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Considerado como um dos 300 websites mais admirados do planeta, possui o reconhecimento de seu trabalho por renomadas entidades internacionais como a American Library Association (Associação Americana de Bibliotecas, ALA), a International Federation of Library Associations and Institutions (Federação Internacional de Associações e Instituições Bibliotecárias, IFLA), a Digital Library Federation (Federação das Bibliotecas Digitais, DLF) e ainda outras das quais é integrante e que são beneficiadas por seus serviços (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

O financiamento é custeado por meio de fundos de instituições parceiras como a Fundação Knight, o Instituto de Serviços de Museus e Bibliotecas (IMLS), o Escritório de Humanidades Digitais e mais algumas outras e por doações espontâneas dos usuários (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

O acervo é alimentado de maneira colaborativa pelos voluntários que podem criar uma conta gratuita e enviar os seus arquivos diretamente ao servidor Petabox (mantendo no mínimo duas cópias dos itens adicionados) no qual o volume cresce

exponencialmente a cada dia, abrigando variados tipos de recursos informacionais e de multimídia que até o momento é totalizado e composto por: 625 bilhões de páginas eletrônicas, 38 milhões de publicações impressas e textuais, 14 milhões de gravações sonoras (com 240.000 espetáculos musicais ao vivo), 7 milhões de vídeos (com 2 milhões de noticiários), 4 milhões de ilustrações e 790.000 programas de computador (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

As coleções que são guardadas no repositório do Internet Archive têm acesso aberto (*open access*, bem como seus projetos), mas isso não deve ser entendido que estão desassistidas de amparo legal dos direitos autorais. Embora a maioria das obras seja de domínio público, determinadas classes de documentos necessitam receber uma licença da Creative Commons (CC)<sup>42</sup> antes de serem colocados à disposição dos usuários. E a triagem dos materiais recepcionados é preparada por uma equipe multidisciplinar formada por 80 assistentes que também se encarregam das demais ocupações que fazem parte de seus planos (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

O mecanismo de busca conta com uma caixa individual para pesquisa de termos simples ou sentenças, executando a verificação geral dos critérios a serem consultados na base. Na pesquisa avançada, é possível procurar preenchendo os campos delimitados, por delimitação dos filtros (autor, título, descrição, coleção, mídia, data ou período), por operadores booleanos ou por agrupamento de categorias para retornar resultados mais exatos (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Tudo começou em 1996, numa época em que os internautas estavam se habituando a navegar na rede e os engenheiros, os analistas e outros peritos da informática estavam averiguando métodos para que os sites da Internet fossem progressivamente aprimorados por causa de seu caráter transitório. Foi então lançado o projeto revolucionário de arquivamento da web<sup>43</sup>, o Wayback Machine, que coletava as páginas da web, mostrando o seu desenvolvimento durante o tempo

---

<sup>42</sup> É uma organização mundial que disponibiliza licenças padronizadas e de forma simples para que materiais criativos sob proteção autoral sejam compartilhados e reutilizados por terceiros com maior flexibilidade e com segurança jurídica (CREATIVE COMMONS BRASIL, 2022).

<sup>43</sup> “O arquivamento da web é o processo de coletar, preservar e fornecer acesso contínuo [às] informações na Internet. [...] Esse trabalho é feito por bibliotecários e arquivistas, com assistência de tecnologia automatizada, como rastreadores da web” (HARRIS; BEIS; SHREFFLER, 2021, tradução nossa e grifo nosso, n.p.).

e mantendo-as como um registro de seu passado (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Com o apoio de mais de 950 bibliotecas e de associados, realizam o rastreamento, a captura e a indexação das páginas perdidas da Internet buscando arquivar as suas informações, o seu layout e suas versões veiculadas, onde já foram salvas mais de 750 bilhões de sites, sendo uma de suas ferramentas mais importantes e conhecidas até hoje que continua documentando a evolução e a memória da web (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Ao final de 2000, foi inaugurado um projeto denominado Political TV Ad Archive para inventariar e armazenar os programas de notícias e as propagandas políticas exibidas na TV e como resultado da primeira compilação, conseguiu reunir as matérias jornalísticas e a cobertura feita pela imprensa sobre os acontecimentos do atentado terrorista de 11 de setembro de 2001. O uso desse serviço possibilita a ativação de legendas e permite que essas mensagens televisionadas sejam pesquisadas, checadas e compartilhadas entre os interessados (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Com percepção de que a grande parcela da população carecia de fácil acesso a um acervo satisfatório em bibliotecas públicas ou universitárias, foi estabelecido o projeto Open Library em 2005, que tem o objetivo de construir um local na rede para todas as obras publicadas, além de digitalizá-las para oferecer empréstimo virtual para inúmeras literaturas anteriores a 1927 ou mais recentes, fornecendo ainda mais de 2 milhões livros eletrônicos que podem ser baixados ou lidos online e que atendem aos utilizadores especiais com tecnologias de acessibilidade. E todos podem participar na edição do catálogo, melhorando os dados cadastrados ou subindo arquivos digitalizados para abastecer a plataforma (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Após isso, novos projetos passaram a ser introduzidos como o Archive-It, um serviço de arquivamento da web por subscrição para coleções digitais de bibliotecas, de arquivos e de museus; o 301 Works.org, um serviço independente para mapear, encurtar e arquivar localizadores uniformes de recursos (URLs) dos sites; o Bookmobile, uma biblioteca digital que opera via satélite dentro de uma van, percorrendo cidades e que é capaz de baixar e imprimir livros, entre outros igualmente válidos (INTERNET ARCHIVE, 2022; WIKI LARHUD, 2018).

Em vista disso, o Internet Archive com seus 26 anos de existência vem lutando para efetivar suas atribuições para alargar as fronteiras do acesso aberto na propagação do conhecimento humano à sociedade e na edificação de um reservatório digital perene que preserva de modo louvável a cultura e a história da rede mundial às gerações vindouras.

Há mais uma destacada iniciativa do Internet Archive, o Software Collection, que hospeda uma coletânea de imagens em CD-ROM, documentações, recursos multimídias e programas de computador épicos e efêmeros e dentre estes, encontram-se arquivos de games.

Dessarte, a próxima subseção abordará notadamente os esforços colaborativos de emulação para jogos de arcades e de PCs e as observações sobre o tópico em questão.

### **6.3 Projetos: MAME, Internet Arcade e Software Library MS-DOS Games**

O projeto MAME (sigla para Emulador Múltiplo de Máquinas de Arcade, Multiple Arcade Machine Emulator) pode ser definido como uma reunião de fliperamas replicados por emulação com a capacidade de representar uma sequência de processadores e de circuitos integrados sonoros com emprego de engenharia reversa, conectados a um software exclusivo (FASSONE, 2015).

Iniciado em fevereiro de 1997 pelo desenvolvedor de softwares Nicola Salmoria (atualmente é coordenado por Gregory Ember), reproduz com exatidão o funcionamento interno de diversas máquinas de fliperamas antigos, simulando os componentes originais instalados nos gabinetes em uma plataforma computacional versátil para processar os títulos clássicos dos arcades. Os primeiros games emulados no MAME foram: Centipede, um jogo de tiro publicado em 1981 pela Atari e Burger Time, um jogo de plataforma produzido em 1982 pela Data East (LA CARRETTA, 2014; FASSONE, 2015; MAME, 2022).

A princípio, havia um projeto suplementar que debutou em 1998 cognominado de MESS (Emulador Múltiplo de Super Sistemas ou Multiple Emulator Super System) que imitava o hardware real de mais de 250 aparelhos, como consoles de mesa, portáteis, computadores pessoais e calculadoras eletrônicas, mas foi descontinuado e agora está incorporado ao MAME desde 2015 (LA CARRETTA, 2014; MESS WIKI, 2017).

O principal foco do MAME é servir como um modelo de performance para a emulação de máquinas de arcade e como uma ferramenta didática para desenvolvedores aprendizes e para preservação de softwares históricos, prevenindo para que não desapareçam quando o hardware onde são executados ficar obsoleto. É uma aplicação livre com código-fonte aberto e pode ser baixado gratuitamente, em que cada versão conta com melhorias no desempenho, retificações de falhas e complementos para suporte e para novas funcionalidades.

A partir de 2016, passou a ser distribuído em *open source* e devidamente licenciado e certificado por órgãos internacionais competentes (MAME, 2022; MICALI, 2016).

O MAME já foi convertido para distintos sistemas operacionais sendo compatível com Windows, Linux, Berkeley Software Distribution (FreeBSD) e Mac OS X, fazendo uso de linguagens C, C++ e outras auxiliares (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022).

O código binário do MAME vai se adaptando conforme o progresso do hardware do PC para prover um processamento mais eficiente e para um melhor rendimento. E ainda que sejam utilizados computadores mais modernos, o emulador pode não conseguir rodar na mesma velocidade nativa de alguns sistemas, pois o verdadeiro objetivo do projeto não é este e sim evidenciar o hardware repetindo o seu comportamento intrínseco com uma precisão aproximada ao do equipamento original (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022).

Para a adequada fruição das suas atualizações, há a necessidade de serem atendidos alguns requisitos mínimos e dispor de recursos tecnológicos para uma resolução gráfica mais apropriada, mas tanto sua estrutura (com uma interface flexível que favorece a usabilidade) como sua programação foram planejadas para emular os arquivos de milhares de jogos de fliperama das décadas passadas (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022).

Para que estes sejam jogáveis no software, será requisitado o conteúdo com os dados retirados dos chips das placas das máquinas (imagens das ROMs, imagens de disco ISOs e BIOS) além dos códigos-fonte proprietários que devem ser auferidos pelo usuário em razão de não serem oferecidos e nem estarem inclusos no executável do MAME e por serem materiais escudados pela legislação de direitos autorais, exigindo assim a autorização expressa dos titulares diretos (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022).

Segundo os desenvolvedores, o projeto MAME não tem a intenção de encorajar a pirataria ou de promover a transgressão massiva de nenhum direito de propriedade intelectual ou autoral referente aos jogos e, por conseguinte, os criadores do MAME são contrários a divulgação, a comercialização ou a vinculação de meios para o fornecimento de cópia ilegais de qualquer mídia original (EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME, 2022).

O Internet Arcade é um projeto criado em agosto de 2014 com uma coletânea de mais de 2.600 games dos mais variados gêneros lançados para arcade que datam de 1970 até 1990, trazendo os primeiros jogos que possuíam um visual limitado em preto e branco e efeitos sonoros simples e inclui outros títulos requintados com imagens coloridas, músicas elaboradas e vozes digitalizadas (INTERNET ARCHIVE, 2022).

Os jogos são processados em JavaScript MAME (JSMAME), que trata-se de uma versão do MAME escrita de forma padronizada em linguagem *javascript*<sup>44</sup> e construído com base no pacote do software JavaScript MESS (JMESS) para emular sistemas multiplataforma (INTERNET ARCHIVE, 2022; TEODORESCU, 2014).

O projeto designado de Software Library: MS-DOS Games nasceu em dezembro de 2014 e foi desenvolvido em torno do DOSBox, um emulador desenhado para replicar os programas e as configurações da linha de máquinas do IBM PC que tinham como sistema padrão o MS-DOS da Microsoft, a contar de 1981 a 1996 até perder o lugar de vez para o Windows 95. Como o próprio nome sugere, abrange uma vasta biblioteca para computadores com jogos de aventura, ação, estratégia e outros que somados reúnem mais de 8.100 títulos prontos para serem jogados (INTERNET ARCHIVE, 2022; RIGUES, 2019).

Ambos os projetos são gratuitos e executam os jogos imediatamente no navegador da web através de WebAssembly<sup>45</sup> (WASM) com a vantagem de não ser requerida a instalação de nenhum *plugin*<sup>46</sup> ou de aguardar o seu tempo de

---

<sup>44</sup> Linguagem de programação dinâmica que “[...] permite criar pequenos programas embutidos no próprio código de uma página HTML [...] no computador cliente, evitando a troca de informações com o servidor e [com] o tempo passa a depender somente do processamento local [...]” (GRILLO; FORTES, 2008, p. 4, grifo nosso).

<sup>45</sup> É um formato binário compacto que executa “[...] códigos como C, C++ e Rust no navegador com uma performance bem próxima a de um código nativo [...]” e que trabalha em conjunto com o *javascript* (MARTINS, 2018, n.p.).

<sup>46</sup> É qualquer software, “[...] ferramenta ou extensão que se encaixa a outro programa principal para adicionar funções e recursos [...] de fácil instalação e manuseio” (PRADA, 2008, n.p.).

preparação. De preferência, recomendam-se o Google Chrome ou o Mozilla Firefox (podendo funcionar nos demais), pois oferecem mais fluidez na reprodução desses softwares (INTERNET ARCHIVE, 2022; VENTURA, 2019).

Os emuladores estão na versão beta, o que significa que continuam em fase de experimentação e são otimizados gradualmente, tendo a supervisão do curador Jason Scott (arquivista, historiador e colaborador do Internet Archive) e um time especializado para cuidar dos erros ou das dúvidas reportadas pelos usuários em seus *feedbacks* (INTERNET ARCHIVE, 2022; SCOTT, 2014).

Para acessar os jogos nos dois projetos, o usuário necessita selecionar a aba da coleção correspondente, abrir o catálogo e clicar na figura da capa daquele que deseja jogar. Em seguida, aparecerá a sala de emulação que exibirá a tela com um botão digital ao centro, o qual deverá ser pressionado para que o arquivo seja finalmente acionado. Abaixo, há uma breve descrição, uma listagem com as informações do game escolhido (título, ano de lançamento, estilo, publicadora, etc.), itens relacionados e um quadro com o número de visualizações, marcação de favoritos e de avaliações dos jogadores do lado direito. Quando os jogos são inicializados pela primeira vez, o sistema carregará os arquivos, os códigos binários, os parâmetros, os metadados compilados e realizará uma rápida checagem para avaliar se as aplicações estão trabalhando corretamente (INTERNET ARCHIVE, 2022).

Embora boa parte funcione normalmente nos dois emuladores, determinados jogos que foram portados para o software são pesados para a emulação e podem ter variações no seu desempenho, dependendo do equipamento operado. Isso ocorre porque games derivados de CD-ROMs demandam uma pequena carga de arquivos temporários para rodá-los direito. Por vezes, um jogo emulado pode sofrer com lentidão ou numa reprodução imperfeita, o que pode prejudicar a diversão de um título em particular (RIGUES, 2019; MONTEIRO, 2019; VENTURA, 2019).

Um pequeno exemplo disso foi conferido em um teste realizado no Internet Arcade com a execução do game de luta, *Groove on Fight: Gouketsuji Ichizoku 3* (Atlus, 1997) no navegador Google Chrome, que apresentou problemas técnicos de inicialização demorada e de renderização de vídeo com o travamento nas imagens e com o áudio distorcido na partida efetuada. Já outro jogo de gênero equivalente e usando as mesmas condições acima, *Street Fighter Alpha 2* (Capcom, 1996), teve um funcionamento equilibrado.

Um teste também com os mesmos critérios foi feito no Software Library: MS-DOS Games para o jogo de sobrevivência *Alone in the Dark* (Infogrames, 1992), que teve um longo carregamento ao ser iniciado, mas não mostrou falhas ao ser reproduzido (apesar de ter gráficos em 3D). Já outro teste com o game de plataforma, *Prince of Persia* (Broderbund, 1990), este foi processado mais rapidamente no emulador. Existem outros casos nos quais foram identificados comportamentos irregulares com respeito à atividade de alguns mecanismos dos controladores manipulados, por causa dos requisitos do sistema e da intensidade do software emulado (INTERNET ARCHIVE, 2022; SCOTT, 2014).

Outro aspecto negativo relativo aos projetos é que não existe um tutorial ou um menu explicando os comandos básicos que devem ser utilizados no jogo, fazendo com que um jogador novato tenha que descobri-los por conta própria, o que pode afetar consideravelmente a sua jogabilidade.

Entretanto, podemos observar a relevante contribuição do projeto MAME na formação de um sólido alicerce para que a prática de emulação voltada aos jogos eletrônicos fosse aperfeiçoada com o passar dos anos e em conjunto com a ativa articulação dos projetos de emulação tutelados pelo Internet Archive, se constituem num instrumental para a preservação digital do acervo histórico de games para arcades e para computadores e que permite que a memória expressiva desses softwares não seja desvanecida pelos avanços tecnológicos, mas salvaguardada e tornada acessível para a comunidade de usuários de todas as épocas no ambiente digital.

## 7 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

Como indicado na seção 3 (Procedimentos metodológicos), o instrumento de pesquisa adotado para a coleta dos dados foi a técnica de entrevista semiestruturada. Elaboramos com antecedência um roteiro apropriado com oito questões (e validado junto ao orientador) para nortear a conversa com os participantes, considerando o objetivo geral, os objetivos específicos e para aprofundar as indagações centrais sobre a temática.

Para a referida entrevista, optou-se por três profissionais com perfil de pesquisador/técnico que realizam estudos na área de preservação digital ou que atuam e/ou já atuaram em projetos de emulação de jogos eletrônicos. A escolha ainda foi motivada porque por sua trajetória e por suas experiências, estes poderiam oferecer conhecimentos e opiniões pertinentes para auxiliar melhor no entendimento, na aproximação e no direcionamento da problemática investigada.

Conforme agendamento prévio formalizado via e-mail, as entrevistas foram realizadas numa sessão virtual registrada no Google Meet (de forma individual), por um período de cerca de 1h30, no mês de Julho de 2022. Para autorização das gravações, elucidação dos propósitos e dos métodos definidos para esse estudo, foram enviados os termos formulados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da faculdade (vide anexos A e B). A seguir, são informados os nomes, as competências profissionais e a formação acadêmica dos respectivos entrevistados convidados:

### **Henrique Machado dos Santos**

**Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/2224553749651399>

Mestre em Patrimônio Cultural (2018) e Bacharel em Arquivologia (2014) pela Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente é arquivista lotado no Arquivo Geral da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), membro do Comitê Gestor de Segurança da Informação (CGSI/FURG) e integrante do grupo de pesquisa CNPq UFF Ged/A – Documentos Digitais: Gestão, Preservação, Acesso e Transparência Ativa, da Universidade Federal Fluminense. Tem se dedicado na pesquisa de temas como: estratégias e políticas de preservação digital, modelo OAIS e auditoria de Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis.

**Patrick Dourado Ribeiro**

**Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/7922358774319531>

Doutor pelo Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação – IBICT/UFRJ (I2021). Mestre em Ciência da Informação pelo Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação, na Universidade Federal do Rio de Janeiro em convênio com o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - UFRJ/IBICT (2013). Especialista em Patrimônio Cultural no Curso de Preservação e Gestão do Patrimônio Cultural das Ciências e da Saúde, ministrado pela Fundação Oswaldo Cruz (2011). Bacharel em Arquivologia, formado pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO (2008). Fotógrafo, formado pelo Ateliê da Imagem (2012). Atua nas áreas de Arquivologia (Gestão de Documentos, Preservação Digital, Arquivos Permanentes). Realiza pesquisas em Ciência da Informação, Novas Tecnologias no campo Arquivístico e também nos Estudo crítico de videogames (Game Studies). Áreas de interesse e de conhecimento: Arquivologia (Gestão Documental, Arquivos permanentes, Preservação), Ciência da Informação, Game Studies, Usabilidade e UX (Experiência de Usuário).

**Felipe Côrrea da Silva Sanches**

**Perfil:** <https://blog.fazedores.com/colaborador/felipe-juca-sanches/>

Ativista e desenvolvedor de software livre e projetista de hardware livre. Co-fundador da Metamáquina, empresa brasileira de impressão 3D, é entusiasta das tecnologias de fabricação digital. Participante do desenvolvimento de softwares livres nas áreas de design gráfico, CAD e modelagem/impressão 3D como Inkscape, OpenSCAD, Pronterface e GNU LibreDWG. Co-fundador do Garoa Hacker Clube, primeiro hackerspace brasileiro e do PoliGNU: Grupo de Estudos de Software Livre da Escola Politécnica da USP. Foi também colaborador voluntário na elaboração de documentação de hardware antigo, emulação e aprimoramentos do código-fonte dos projetos MAME e MESS e possui experiência em engenharia reversa.

Neste ponto, relacionamos abaixo as respostas significativas e as apreciações das informações obtidas com base nas perguntas do roteiro aplicado na entrevista (localizado na íntegra no apêndice A, ao final da monografia), dividindo-as em quatro categorias:

- **Prevenção (preservação digital de videogames para resgate do seu valor histórico-cultural à sociedade e aos usuários na Internet):**

**Quais são os maiores obstáculos quando tratamos sobre preservar jogos atualmente?**

A meu ver, o principal obstáculo é a própria indústria de games (enquanto conglomerado) [...], as grandes empresas que olham a preservação dos jogos (que para elas é uma coisa muito pontual), pois o foco é o que vai dar lucro no momento [...]. Então, essa questão da preservação é feita na verdade por pessoas que são entusiastas, como o pessoal do Internet Archive e pelo pessoal de fóruns [de games] do que o pessoal da indústria de jogos e a mesma cria obstáculos para que essa preservação [não aconteça] [...]. Tiram o acesso e ao mesmo tempo, não concede o acesso e nem todo mundo pode obtê-lo [...] (RIBEIRO, 2022, grifo nosso).

Bom, a lei de direitos autorais que é super defasada com relação à realidade tecnológica em que vivemos. Só para se ter uma ideia (dependendo do país), a lei autoral é da ordem de 70 anos da morte do autor, tempo de duração do copyright. Não faz sentido nenhum para o mundo da tecnologia, onde as coisas evoluem muito mais rápido do que isso, deixando de ser um incentivo ao desenvolvimento, passando a ser somente um entrave aos usos de domínio público de jogos mais antigos [...]. Esse é o entrave jurídico. Mas, há também entraves tecnológicos. Por exemplo, essa geração mais recente de consoles que não tem mais cartucho, sem mídia física. Então, você compra o jogo, mas a adição dele (o *downloadable content*, DLC) [...] pode não estar mais disponível por ter expirado o prazo para que esse conteúdo fosse baixado ou não ser mais possível comprá-lo novamente [...]. E se formos fazer uma reflexão sobre como isso será no futuro, esse DLC não será preservado, a menos que alguém tenha feito uma cópia enquanto ele ainda estava disponível. Então, o tempo de vida útil do conteúdo nas plataformas exclusivamente digitais, faz com que coisas que se alguém não prestou atenção na época, nunca

mais serão achadas. No desenvolvimento de emuladores, que é uma de nossas estratégias para viabilizar a preservação histórica, a falta de informação técnica, chips secretos que não tem documentação para mostrar como este funcionava, tornam muito mais difícil o processo de emulação, sendo necessário fazer a engenharia reversa dos chips eletrônicos para descobrir como eles se comportavam [...]. Também existem o problema com os mecanismos DRM (travas tecnológicas, como mecanismos anti-cópias) e em geral, atrapalham a preservação não somente de software (como programas de computadores), mas também de filmes, de músicas, de vídeos, etc. (SANCHES, 2022).

Quando tratamos da preservação em geral, já é algo complexo. A questão do planejamento e no início da produção não se tem uma coleta de dados e componentes adicionais que podem se perder. E ao entrar profundamente no contexto dos jogos (que são objetos digitais dinâmicos e interativos), qualquer perda dessa informação inicial, não juntando o que poderia ou fazer uma cópia parcial, pode dificultar a sua representação; ou seja, o jogo não funcionará como ele deveria originalmente proposto, não transmitindo o mesmo sentido original [...]. Os emuladores tornaram possível a preservação desses objetos. Eu não consigo enxergar uma outra alternativa, a não ser uma combinação de emulação com encapsulamento, reunindo todos os materiais que serão essenciais e rotinas de backup básico. As duas estratégias são importantes, pois não é possível migrar ou converter um jogo por ser um objeto dinâmico. O primeiro desafio é essa questão da coleta dos dados dos objetos relacionados, porque não se pensou no passado: como faço para preservar isso? [...] Antigamente, não existia planejamento e não se encarava o jogo como algo cultural, porque se tinha uma visão pejorativa que hoje em dia tem mudado com jogos educativos que auxiliam uma pessoa a superar uma dificuldade cognitiva e [inúmeras] abordagens e que tem toda sua influência na sociedade. Tem a questão do jogo como patrimônio, ela também muda toda essa visão antiquada, fazendo com que hoje em dia se pense mais na sua preservação, mas que no passado, isso não foi pensado [...]. Enfim, vejo essas questões como um grande desafio para os jogos que foram produzidos no passado e os da atualidade, são pela complexidade tecnológica que evoluíram muito rápido e veremos se as máquinas do futuro irão ter toda essa compatibilidade [...] (SANTOS, 2022, grifo nosso).

Ribeiro expõe que as empresas possuem um viés completamente comercial e que as diligências pela preservação dos videogames partirão quase sempre do público que os consome.

A preservação dos títulos antigos não foi pensada antes, porque não se encarava o jogo como um produto cultural e os títulos atuais, sofrem com a rápida obsolescência gerada pelas inovações tecnológicas que se modificam a todo instante, alega Santos.

Para Sanches, as causas são os entraves jurídicos que impossibilitam que uma obra audiovisual seja adequadamente preservada, porque esta não consegue resistir ao mesmo tempo de duração de sua proteção legal.

Assevera ainda que há entraves tecnológicos que geram barreiras para que a emulação seja efetivada como uma estratégia proveitosa na preservação das mídias no plano físico e digital.

Santos exprime que a falta de um planejamento de preservação para objetos digitais interativos (como os jogos) precisa preceder os eventos futuros, pois podem afetar não só na sua reprodução, mas de igual modo na preservação integral do objeto, tornando-o como um documento sem utilidade.

Logo, se não forem adotadas medidas preventivas ligadas à preservação digital para que tais condições sejam revertidas, nenhum jogo será recuperado e jogado futuramente e em especial no ambiente da web, reflete Sanches.

### **O que instituições culturais como bibliotecas, museus e arquivos poderiam realizar para que a memória significativa dos videogames permaneça ativa para a sociedade?**

Seria interessante que essas instituições promovessem atividades como debates, palestras, exposições, etc. [abordando] a história dos videogames e também experimentações de jogos antigos [ao público]. Mas, [pensando] por outro lado, poderiam ter [objeções] por parte das empresas sobre esses eventos [...]. Se você faz a divulgação de algo, você ao mesmo tempo está preservando aquela história (não do ponto de vista técnico, mas disso ser uma memória coletiva) que vai ter um retorno da sociedade e retroalimentar a indústria, mas isso num cenário otimista [...] (RIBEIRO, 2022, grifo nosso).

[...] Acho que as bibliotecas [podem cumprir esse papel], expandindo seu escopo para itens digitais, o que inclui [recursos] multimídia, softwares e hardwares. O que o Internet Archive faz é bem nessa linha. Inclusive, o diretor (com quem tive contato em um evento de tecnologia) tem uma visão assim e a instituição [também tem uma postura] de que perante a lei, estão dispostos [a enfrentar e] a expandir o escopo para o uso legítimo dessas coisas todas. Colocar essas ROMs e esses emuladores lá (que diante da lei de direito autoral, não deveriam ser disponibilizados), eles estão trabalhando numa área cinzenta usando o “subterfúgio” de ser uma biblioteca (não sei se essa é a melhor palavra), usando a justificativa válida de que é para [fins de] preservação do conhecimento e difusão ao público em geral. Acho isso muito importante e que deve ser feito, mas eles estão constantemente sendo ameaçados [...] e é uma luta importante que eles fazem [...]. O objetivo do direito autoral é o domínio público e não o oposto. Acontece que ao longo dos anos e dos séculos, o escopo foi aumentando demais e hoje em dia, está desbalanceado [...]. Então, se era para proteger o domínio público não protege mais, porque torna inviável o domínio público [...] (SANCHES, 2022, grifo nosso).

Embora a preservação digital seja discutida fortemente há muito tempo, [...] muitas instituições não começaram nem a preservar [as mídias de seus acervos] convertendo um DOC para ODT ou para o PDF/A e chegar em uma instituição assim, dizendo que precisam preservar jogos também [...] as pessoas poderão achar [um absurdo]. Existe também casos em arquivos e em bibliotecas com pessoas que possuem apego ao mundo físico [...] e não iniciaram nenhuma ação de preservação digital [...]. Já para instituições que já tem um acervo maturando no digital, fica mais interessante tratar sobre a preservação digital, porque para esta será [apenas] um degrau a mais [...]. Pode começar por um caminho mais acessível: procurar um jogo de domínio público com licença aberta, baixar e colocar no repositório da instituição para iniciar um pequeno projeto e verificar se é possível preservar esse jogo. Fazendo testes com jogos de domínio público [evitaria] despesas com recursos, com emulador (emular o jogo com software livre) e com licenças. É uma questão delicada tanto do ponto de vista tecnológico, como financeiro [...]. E aos poucos, ir aumentando o acervo e dando visibilidade para este trabalho [...]. Sendo de domínio público e tendo a licença, não haveria problema divulgar os resultados na Internet. Isso poderia ser feito numa visita escolar em uma biblioteca ou em um arquivo, onde fosse mostrado um jogo de 20 anos atrás preservado e pedindo que os alunos visitantes experimentassem o jogo nos computadores destinados

ao público. Tendo mais visibilidade, fica mais fácil (não garantido) de sensibilizar o gestor em aplicar mais recursos [...]. Às vezes, há pessoas interessadas, mas como não aconteceu uma divulgação de um trabalho assim, não ouviu ninguém falar, parece que não tem relevância e não atraem público para essas iniciativas [...] (SANTOS, 2022, grifo nosso).

Santos propõe assim um modesto piloto (ou eventos culturais, segundo Ribeiro) de preservação de jogos licenciados (e que já se encontrem em domínio público) que poderia ser iniciado em bibliotecas, em arquivos ou em outra unidade de informação que tivesse disposição e pessoal interessado, já que não carecem de tantos recursos e com a divulgação, traria destaque e atrairia mais pessoas para integrarem a essas iniciativas.

No entanto, acrescenta que é um sério desafio tentar incorporar a preservação digital em instituições culturais que a desconhecem ou que sustentam uma visão antiquada das suas atribuições.

Para Sanches, o Internet Archive serve como um bom exemplo de uma entidade que trabalha para difundir o conhecimento nas suas mais variadas manifestações e para que o patrimônio cultural da humanidade esteja disponível e preservado em benefício de todos, ainda que enfrentando intimidações jurídicas na tentativa de invalidar seus objetivos.

Acredita também que por certo, o direito autoral deveria garantir que criações valiosas fossem mantidas seguras contra usos indevidos de terceiros, mas não para que a coletividade seja impedida de ter acesso ou deixar de usufruir.

**A indústria procura promover algumas pequenas ações para títulos já conhecidos pelo público, como por exemplo: relançamentos com atualizações e/ou adaptações de jogos antigos (*remasters*<sup>47</sup>, *remakes*, etc.), sistemas com função de retrocompatibilidade ou venda direta em lojas virtuais. Será mesmo**

---

<sup>47</sup> *Remaster* e *remake* são conceitos que implicam em inovações para jogos/franquias antigas com uso das recentes tecnologias e que acabam sendo elaborados para os consoles de última geração. O primeiro “[...] utiliza o mundo, personagens e histórias já estabelecidas em um jogo anterior, mas é totalmente refeito do zero, com novas mecânicas [...]” aplicadas ao mesmo. Já o segundo é “quando um jogo é ‘reformado’ para plataformas atuais e recebe algumas leves melhorias como texturas repaginadas, melhor performance e controles renovados, sem necessariamente mudar nada no código do jogo original” (COSTA, 2022, n.p.).

## que estes tipos de “iniciativas” podem garantir que os games estejam sempre acessíveis e preservados em longo prazo aos usuários?

Considero que os jogos têm que ser acessíveis para todos e que todas as pessoas precisam jogar [...]. Infelizmente, hoje em dia, as pessoas facilmente aceitam isso [...]. Vai assim se criando uma tendência muito problemática na minha visão [...]. Na questão dos *remasters* e dos *remakes*, eu acho o seguinte: a indústria sempre pensa no lucro, quem se preocupa com essa questão [de preservar] é sempre o público e principalmente, os profissionais da informação que tem no cerne da sua formação o olhar da preservação. Se formos pegar exemplos de jogos: Resident Evil Remake, os documentos de programação e as texturas foram perdidas e Prince of Persia, que não tinha nada documentado do jogo [...]. O *remake* não é tão problemático, eu acho. Acredito que é uma forma de atualizar determinado jogo que quando foi lançado na época, certos recursos não existiam e tinham limitações técnicas. Então, esse jogo que recebeu um *remake* ou um *remaster* trouxe melhorias para o jogador, não vejo problemas em relação a isso (com tanto que o jogo original esteja lá e que não se perca o acesso ao game original). O que acontece é que as empresas lançam um *remake* e esquecem o que foi criado no passado, apagando a obra original [...]. E às vezes, o jogador quer jogar e conhecer como era [essa] obra. A própria indústria gera essa obsolescência e vai permeando *remakes* e *remasters*, obviamente, para obter lucros, [cobrando] preço cheio pelo produto [...]. A indústria desvaloriza o antigo para valorizar o atual, o que é problemático [...]. Sobre essa questão dos jogos digitais, eu vejo que é uma questão complicada [...]. Eu possuo um Xbox (o Series X) e eu tenho mais de 200 jogos numa conta digital [...]. Um dia faltou a Internet em casa e eu não conseguia acessar meus jogos e me perguntava: por que não consigo acessá-los? [...] E depois de refletir sobre isso, prefiro ter jogos [em mídias físicas]. Com esse movimento digital, as pessoas parecem que ficaram maravilhadas, por serem mais baratos [...], mas no final o jogo não é seu [...]. Por isso, alguns jogadores estão voltando a consumir jogos em mídias físicas, uma vez que as empresas estão colocando mais mídias digitais [a venda], mas de uma hora para outra, você perde o acesso [...] (RIBEIRO, 2022, grifo nosso).

Eu não confio em lojas de aplicativos, plataformas online de compra de jogos. Faço questão de comprar jogo em mídia física, mesmo que tenha versão para baixar em lojas virtuais, porque eu sei que aquela mídia está em minha posse e não vai sair do ar [...]. E outra: esse negócio de comprar

na loja e instalar o jogo no disco rígido do console e tal. Mas, se [por acaso, o console] cair no chão e os dados forem apagados do disco rígido e eu não conseguir comprar de novo? Não faz o menor sentido, você compra um jogo e de repente, sai do ar [...]. Você pagou por um negócio que não tem mais [...] (SANCHES, 2022, grifo nosso).

Acredito que as iniciativas são importantes, mas não garantem nada nesse sentido, até porque a indústria não tem conhecimentos de preservação digital. Então, dentro da limitação deles acreditam estarem fazendo algo ótimo oferecendo um *remake*. Mas, se esse *remake* está diferente do original? Mudaram as fases ou as cores do jogo? Não é mais o mesmo jogo e pode acontecer do público detestar esse relançamento e desejar jogar o original. O ideal seria montar um arquivo digital de jogos, um lugar onde tem uma equipe multidisciplinar onde se tenha o objetivo de se preservar os jogos, porque a indústria não tem o objetivo de preservar. Não posso dizer que é um conflito de interesses, mas sim um interesse diferenciado que parece ir na mesma direção, mas em determinado ponto, se distanciam. O ideal mesmo são as iniciativas paralelas de grupos ou instituições que consigam manter uma infraestrutura tecnológica, pois o jogo é um material muito rico para ser perdido sem mais, nem menos [...]. Então, vejo que o objetivo da indústria não é esse, mas a sociedade terá que buscar uma alternativa. É obvio que tudo que a indústria puder ajudar, é bem-vindo, mas não é suficiente [...]. É interessante que a sociedade abra os olhos para a preservação dos jogos, que se demandem recursos e que exista uma quantidade de preservadores, porque existem profissionais com conhecimentos variados para resolução de problemas [...]. Esses problemas não podem ser resolvidos de imediato, mas precisam ser previstos [e prevenidos] (SANTOS, 2022, grifo nosso).

Sanches admite que os jogos adquiridos em mídias digitais ou que são jogados exclusivamente por esse meio, podem apresentar praticidade, mas ao mesmo tempo, oferecem a privação do acesso.

Conforme Ribeiro, é notório que a reciclagem e que a venda digital desses produtos faz parte da fórmula utilizada pelas empresas para angariar mais capital (apesar de entregar aos jogadores melhorias e novas vivências), mas também representam um grande perigo para o desaparecimento dos games originais, dificultando o acesso e o conhecimento de sua essência pelos jogadores mais recentes.

Santos considera que são ofertas aparentemente interessantes, mas correm o risco de serem rejeitadas pelos fãs mais fervorosos e/ou mais exigentes e insatisfatórias por não resolver as questões de acessibilidade e da preservação dos jogos em si.

E conclui que por essa razão, a própria sociedade precisará encontrar outros caminhos e pleitear esforços para que os problemas decorrentes da falta de preservação dos games sejam solucionados para evitar que estes sejam extintos, uma vez que são materiais com conteúdo relevante.

- **Aplicação (estratégia de emulação contra os impactos tecnológicos em jogos eletrônicos):**

### **Qual a relevância da emulação para a preservação digital dos videogames?**

Acho que ela é essencial, é um [dos pilares] para iniciar a preservação de um jogo, não só no meio físico (com relação ao suporte), mas também na disseminação da cultura [...]. Preservar por preservar é algo sem sentido, tem que ter um propósito por trás disso. Logo, deve ser feita para que alguém tenha acesso. É importante para resgatar e apresentar jogos antigos [para outras pessoas] que serviram de referência para franquias atuais [...]. Lamentavelmente, o mundo *gamer* é um meio elitista [...] e por causa disso, transmite-se a imagem de que a emulação é coisa de “pirateiro” [ou seja, baseada em pirataria], mas isso não é verdade. A emulação é dessa forma marginalizada por alguns [...]. Eu estava jogando Tomb Raider [do PlayStation 1] no meu PlayStation 4. Se não fosse pela emulação, eu não teria essa experiência e as empresas estão percebendo que as pessoas querem ter acesso a coisas antigas [...] Então, a emulação proporciona uma melhora na [...] experiência do usuário naquilo que ele não teve oportunidade de jogar na época [...]. Sem o emulador de MS-DOS (mencionado em sua pesquisa), por exemplo, muita coisa produzida por esse sistema não seria mais acessível [...] (RIBEIRO, 2022, grifo nosso).

A emulação ajuda a gente ter certeza de que aqueles fatos técnicos que estamos preservando estão [efetivamente] corretos. Um emulador é uma prova, uma forte evidência de que a informação técnica que temos registrada está o mais próximo possível do que realmente é [o objeto]. No momento em que você pega uma documentação e transcreve aquilo para

um software de emulação e você [visualiza] o programa em [execução] e aparentemente está tudo funcionando direito, isso é uma evidência de que a informação técnica está correta. Uma informação técnica executável é não só uma informação técnica não validada. Considero um dos aspectos mais importantes da emulação [...]. Inclusive, o projeto MAME costuma se descrever como um projeto de preservação histórica de hardware por meio de emulação e que o fato disso resultar em ter os [games] jogáveis, é uma mera consequência feliz [um bom efeito colateral]. O [seu] objetivo não é jogar de graça (isso é uma consequência), mas o objetivo em si é preservar a história [dos jogos] (SANCHES, 2022, grifo nosso).

A emulação (como eu já havia comentado brevemente), ela substitui perfeitamente o museu tecnológico, em termos financeiros e técnicos. É uma estratégia mais complexa porque não se trabalha somente com um emulador, mas com vários emuladores. Então, existe aquela questão de conciliar uma teoria e prática, até porque cada emulador apresenta uma determinada especificidade para ser compatível com um sistema operacional do computador, [...] há mais uma camada de software que é bastante complexa [...]. Então, a emulação garante que o objeto digital em si não seja corrompido (até durante o próprio uso), porque quando você vai rodar o jogo, existem alguns estágios que precisam ser salvos o progresso. Se houver alterações nesse objeto com informações que não foram adequadamente salvas, esse acabará se corrompendo ou o arquivo salvo ou até mesmo o jogo inteiro. Até porque os jogos mais antigos tinham uma estrutura de dados diferente de hoje em dia [...]. Então, somente com a emulação para ser garantida a perenidade, a acessibilidade do conteúdo e a correta interpretação [...]. Enfim, são rotinas que demandam certo tempo e conhecimentos, bastante estudo mesmo, mas eu considero a emulação o melhor caminho combinada com o encapsulamento, as rotinas básicas de backup e a própria política de preservação já prevendo isso [...]. Então, eu ainda vejo a emulação como o melhor caminho, já que os jogos não são produzidos para serem preservados, esse é o grande ponto [...] (SANTOS, 2022).

Ribeiro declara que o ato de preservar não se resume a um colecionismo, mas pressupõe que este seja motivado por um real propósito de proporcionar que outras pessoas possam desfrutar do bem a ser conservado, provendo acesso ao mesmo.

Independente da emulação ser uma estratégia operacional que necessita de conhecimentos avançados, mais estudos das tecnologias e seja de difícil aplicação, é a única capaz de assegurar que o conteúdo informacional dos objetos digitais interativos (em especial, os jogos) sejam lidos, duradouros e acessíveis, observa Santos.

De acordo com Ribeiro, a emulação tornou possível o resgate da memória dos jogos e dos equipamentos antigos, viabilizando o seu acesso e promovendo melhorias na experiência dos jogadores.

Além disso para Sanches, confere significado à informação gravada nos suportes e na documentação técnica, favorecendo a reativação de sistemas obsoletos e documentando assim a sua história. E esse também é o papel que o projeto MAME pretende cumprir junto à comunidade de usuários.

Infelizmente, tem sido depreciada por conta da elitização no consumo de videogames e do preconceito alimentado pelo universo *gamer*, justifica Ribeiro.

**Apesar de apresentar certas limitações e aspectos legais, a emulação continua sendo a técnica de preservação mais adotada até o momento em comparação com as demais estratégias. Você acredita que futuramente os emuladores poderão ser substituídos ou até mesmo poderão perder sua utilidade com o rápido desenvolvimento das novas tecnologias e com o passar do tempo?**

Acredito que a emulação em si já é um processo tão consolidado no desenvolvimento da tecnologia da informação e é utilizada em larga escala. Eu não consigo ver, outra [maneira] de recuperar jogos antigos de uma forma que você implemente isso em um hardware que não seja pela emulação ou pelo hardware original, [...] a não ser que criem [um outro método], mas até o momento a emulação continua e continuará sendo utilizada (com aprimoramentos). Como exemplos disso, existem agora dois emuladores desenvolvidos, um para Super NES e outro para NES, que estão num nível de serem quase idênticos ao console original, conseguindo reproduzir [praticamente] a mesma experiência [...] (RIBEIRO, 2022, grifo nosso).

Eu acho que sim, pois há técnicas que podem complementar o que a emulação faz. Quando eu me refiro à emulação, quero dizer, a reimplementação em software de comportamentos de um dispositivo de

hardware. É uma solução tecnológica mista de hardware e software. Tem coisas que o hardware faz e outras coisas que o software faz. Então, o hardware cria um ambiente em que o software é executado e decisões de projetos são feitas nos dois níveis [...]. Se você conseguir realizar uma nova implementação de um sistema que seja equivalente, emulando o seu comportamento, então pode ser utilizada qualquer tecnologia para simular o funcionamento de um sistema, substituindo um sistema pelo outro para substituir aquela camada. Mas, a emulação de software vai continuar por muito tempo [...] (SANCHES, 2022).

Acho bem difícil surgir outra tecnologia que seja capaz de substituir os emuladores. Teria que ser um sistema compatível com tudo. Só que tudo que foi produzido até hoje, foi desenvolvido de diferentes formas, diferentes linguagens, códigos que não temos nem acesso muitas vezes por serem uma caixa fechada e um pacote proprietário que só tem uma licença para preservar, mas não tem uma licença para mexer no código. O que pode acontecer é de alguns emuladores deixarem de receber suportes dos novos sistemas operacionais e acabarem sendo substituídos por outros emuladores; seja por uma versão atualizada do mesmo ou numa descontinuidade e surgir outro emulador para substituir o primeiro [...] Se essa mesma comunicação for rompida, não se tem mais o acesso [...]. Então, eu só vejo um emulador ou a gente perdendo o acesso dele e não conseguindo mais acessar os jogos em si. Não vejo outra tecnologia [...]. No momento, é o que temos (SANTOS, 2022).

Sanches afirma que já existem novas tecnologias que podem recriar o funcionamento do hardware original.

Já Ribeiro reconhece que tanto a emulação como os emuladores, estão em constante desenvolvimento e pelo visto, continuarão sendo empregados por muito tempo.

E para Santos, as únicas probabilidades para que os emuladores sejam definitivamente abandonados são: que fossem trocados, ficassem sem manutenção ou desatualizados e por fim, não conseguissem mais fazer os jogos funcionar.

- **Mobilização (esforços colaborativos de preservação de jogos com uso da emulação):**

**Em sua opinião, o que poderia ser feito para que outros esforços baseados em emulação como os projetos mantidos pelo Internet Archive e pelo MAME possam avançar eficazmente apresentando soluções efetivas para a preservação dos games, pensando no cenário mundial e nacional?**

Bem, alguns pontos de partida são importantes para ajudar esses esforços: conscientização do público (*gamer*) para mostrar que a emulação não é algo ilegal, pois quando você tira um preconceito, você consegue trabalhar melhor uma determinada ideia [...]. No Brasil, essa conscientização deveria ser ainda mais trabalhada [...], trazendo pesquisas que abordem assuntos assim, algumas iniciativas com políticas públicas e das agências de fomento para ter investimentos para pesquisa e desenvolvimento de jogos [...] (RIBEIRO, 2022).

Uma coisa que já é feita e que eu acho fundamental é que essas coisas sejam desenvolvidas em software livre, porque de nada adianta você querer fazer preservação histórica desenvolvendo emulador proprietário, isso não faz sentido. O código-fonte é parte da documentação e a informação mais importante está contida no código-fonte (dados técnicos e as especificações) [...]. Outras formas desses projetos terem mais sucesso, eu acho, é que as comunidades de desenvolvimento são meio [grosseiras], com muita gente arrogante que maltrata os outros. Precisam lidar com mais respeito com [os membros da] comunidade [...], isso é um problema que afasta muita gente [...] (SANCHES, 2022, grifo nosso).

Para começar, são alguns fatores [como a questão] de recursos escassos, porque as algumas pessoas até fazem uma espécie de trabalho voluntário nesses projetos, só que não dá pra imaginar que todo mundo vai fazer isso, pois um trabalho voluntário não implica em um comprometimento contínuo. Então, isso é muito imprevisível [...]. Vai precisar de pessoas especializadas, uma equipe multidisciplinar (que seria o mais ideal), com um engenheiro da computação, um bibliotecário, um arquivista, algum profissional da área jurídica para fazer o tratamento das licenças. Também poderia ser um repositório de jogos, onde teria uma relação com o jogo e o emulador, fazendo um paralelo de todos os jogos com seus emuladores e teria que se preservar a licença junto e uma maneira de indexar todos esses elementos para reunir em um pacote de informação (jogo, emulador e licença). Então, existem algumas questões que são interessantes de serem pensadas, mas no Brasil nós esbarramos bastante no recurso para tudo [...].

Então, eu vejo assim que montar uma equipe multidisciplinar de cada um dentro da sua especialidade daria melhor fluidez para esse processo [...]. E por vezes, essas etapas são simplificadas e [se tem] um grupo de pessoas com um interesse temático e não necessariamente um conhecimento técnico [...]. Enfim, vejo esse aspecto mais como um desafio. Até porque em alguns lugares do mundo, é uma questão um pouco mais avançada (SANTOS, 2022, grifo nosso).

Movimentos dedicados com atividades expressivas na preservação de jogos já ocorrem no cenário internacional. A visão distorcida e a discriminação sobre a cultura dos videogames e sobre a emulação são aspectos que precisam ser mudados para que o Brasil também dê início a projetos dessa natureza. E para isso acontecer e como maneira de incentivar, deveriam existir mais políticas públicas e financiamentos das agências de fomento voltados à pesquisa e ao desenvolvimento de jogos, defende Ribeiro.

Sanches acredita que a saída para que grande parte desses projetos cresça é que a produção de programas em software livre continue sendo realizada e que as comunidades desenvolvedoras tratem os membros com mais respeito para que trabalhos nesse sentido sejam exitosos e para que um maior número de pessoas se associe.

Santos expressa que serão necessários recursos financeiros e profissionais qualificados para o apropriado desempenho desses esforços e que a realidade nacional complica o surgimento dessas iniciativas em nosso país, em contraste com as que já funcionam em outros lugares do mundo.

**Que requisitos podem ser considerados como essenciais na avaliação de um projeto de emulação com foco em preservação digital de um acervo de jogos eletrônicos, a fim de evitar os riscos da obsolescência tecnológica e da fragilidade das mídias?**

Em um aspecto técnico, acredito que os emuladores desenvolvidos com a tecnologia de código aberto (como são feitos atualmente), já são pressupostos excelentes, já que tecnologias fechadas e proprietárias impedem melhorias do código e aumento da performance/fidelidade da emulação. Em segundo lugar (já em um ponto de vista profissional), os profissionais da informação que desenvolvem políticas de gestão para [tais]

materiais são essenciais, tanto no meio físico (como por exemplo: embalagens, manuais, etc.) como também no meio digital (RIBEIRO, 2022, grifo nosso).

[...] No desenvolvimento de emuladores como no projeto MAME, por exemplo, não são feitos assim de forma hierárquica ou corporativa. É um projeto que participa quem quer, quem tem interesse e é motivado pelo que quer ver acontecer [...]. Normalmente, as coisas são feitas em função da curiosidade técnica de quem está desenvolvendo [...]. É um trabalho colaborativo [...] (SANCHES, 2022).

Acredito que um projeto deve ter uma política específica de preservação para começar [...]. A questão dos emuladores, dando preferência para emuladores baseados em software livre, mas talvez nem sempre seja possível, [...] a política deve orientar isso (este será o ideal) [...], ela vai nortear o que deve ser realizado. A partir daí, temos um plano de preservação mais prático [...]. Claro que cada caso é diferente [...]. É diferente do teste que se faz num repositório, com o emulador e a cópia do jogo. Não funcionou, você pega a cópia de segurança e replica e começa o teste novamente para ver qual o melhor emulador, o que não vai deixar dar bug no jogo. Então, a obsolescência obriga a um planejamento a mais, até mesmo nas políticas internas. E não precisa ser algo tão formalizado, pode ser um passo a passo e tudo vai depender do porte da instituição para conseguir satisfazer todos os requisitos. Às vezes, a preservação é feita por três a quatro pessoas e para esse grupo, não há necessidade de um documento extremamente formal, pode ser um guia de procedimentos gerais, mas é importante ter esse documento para saber o que deve ser feito, porque se não um individuo fará de um jeito, o outro fará diferente e em um contexto de obsolescência, de fragilidades dos suportes, complexidades dos softwares, formatos, metadados; enfim, muitas vezes os procedimentos saem fora do padrão e ocorrem diversos erros e muito retrabalho que demandarão recursos (SANTOS, 2022).

Os únicos requisitos são a curiosidade e a vontade de aprender para a participação em um projeto de emulação, haja vista que são trabalhos colaborativos, esclarece Sanches.

Ribeiro entende que deve haver dois principais tipos nesses projetos: requisitos técnicos – emuladores que usem a tecnologia de código aberto para que sejam aprimorados e redistribuídos livremente e, requisitos profissionais –

inclusão de profissionais da informação para auxiliar na criação de políticas e no gerenciamento da preservação dos materiais digitais.

Santos aconselha que nestes projetos seja elaborada uma política que forneça diretrizes e protocolos de preservação dirigida aos jogos, mas tudo dependerá da estrutura organizacional. Caso seja um grupo pequeno, dispensa-se um documento formal, mas que ainda assim é pertinente que haja um manual de procedimentos para conduzir as operações da equipe e evitar futuro transtornos.

- **Opinião (comentários gerais):**

### **Gostaria de fazer alguma outra consideração importante sobre o assunto?**

[...] Apenas acho que você deveria continuar com seu trabalho para um mestrado/doutorado por ser um assunto muito relevante e a academia tem aberto espaço para a discussão sobre os jogos [...]. Agradeço pela oportunidade de participar (RIBEIRO, 2022).

[...] A engenharia reversa (que é a metodologia que a gente usa para descobrir como esses sistemas funcionam) é o mesmo que o método científico só que se aplica em algo que não é natural, mas artificial, uma produção técnica. Só não está disponível tecnicamente, porque alguém tornou aquilo secreto e a gente tenta desvendar o mistério [...] (SANCHES, 2022).

A própria formação do profissional da informação (tanto arquivista, como bibliotecários) precisa ser atualizada de forma mais constante, com uma capacitação tecnológica paralela [...]. A parte da tecnologia ficou por muito tempo de lado e os debates sobre o ambiente digital precisam encontrar lugar na sala de aula. Essa defasagem faz com que criemos lacunas, que para serem preenchidas, são difíceis para pessoas que não tem tanta afinidade com o assunto. Então, uma renovação no ensino pode potencializar a pesquisa e a atuação profissional [...]. É importante mais pesquisas como essas que tratam desses nichos que por vez foram negligenciados, como: jogos, fotografias, etc. (SANTOS, 2022).

Para Sanches, a técnica de engenharia reversa se compara ao método científico, uma vez que ambas servem para descobrir a solução de um problema e é para isso que a emulação serve dentro do cenário da preservação de jogos.

Encorajamento para continuidade de pesquisas acadêmicas no tocante à preservação digital de videogames é feita por Ribeiro.

Em adição, Santos pondera que seria fundamental a introdução de disciplinas tecnológicas complementares nos cursos de Ciência da Informação aliada à formação continuada dos profissionais preparando assim os mesmos para o mercado e para o fortalecimento de mais pesquisas com diferentes abordagens no meio digital.

Em vista de tudo disso, foram aqui apresentadas as análises de cada ponto de vista levantados pelos profissionais entrevistados e avalia-se que as perspectivas corroboraram com as reflexões e inferências realizada ao longo dos capítulos desse estudo, como: a importância da emulação como estratégia de preservação digital de jogos, o devido planejamento e a estruturação de políticas de preservação, jogos como patrimônio cultural e digital, o controle do mercado e a negligência da indústria de games, o aproveitamento da tutela jurídica dos direitos autorais em detrimento da preservação, a atuação de instituições culturais para o resgate do valor histórico-cultural dos jogos à sociedade moderna e a cooperação dos projetos de emulação na preservação digital e que igualmente reforçam as considerações que serão demonstradas na seção final.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação abordou a preservação digital dirigida aos videogames em ambientes digitais com a aplicação da emulação em acervos de jogos eletrônicos e evidenciou que tanto a técnica como o assunto, carecem de novas abordagens para suscitar maiores discussões teóricas e práticas no âmbito acadêmico da CI e para aprofundar novos conhecimentos no que se refere à temática estudada.

Diante disso, teve o propósito de examinar como os projetos Internet Arcade e Software Library MS-DOS Games abrigados pelo Internet Archive têm colaborado na preservação digital nas coleções de jogos clássicos para computadores e para fliperamas.

Para se atingir esse escopo mais amplo, foram determinados três objetivos específicos: O primeiro objetivo era a identificação de estratégias operacionais de preservação digital satisfatórias aos jogos e foi atendido quando recomendou-se no quadro 3 da subseção 6.1 (firmada nas fontes consultadas e confirmada na indicação por um dos entrevistados), a utilização da estratégia de emulação combinada com a estratégia de encapsulamento.

A emulação é a estratégia operacional que permite a exata representação dos objetos digitais interativos em seu formato original por meio de uma plataforma computacional e o encapsulamento conserva o conteúdo lógico e os requisitos essenciais dos objetos digitais em pacotes de informação para futuros emuladores, onde uma técnica complementar a limitação da outra.

Por exemplo, como a emulação apresenta a desvantagem de depender de um software emulador, se este ficar desatualizado, as informações registradas dos jogos (metadados, códigos, etc.) poderão ser encapsuladas até que outro emulador seja desenvolvido.

As duas estratégias viabilizam a redução dos efeitos degradantes da volatilidade na tecnologia das mídias e dos equipamentos, problemas no acesso e na leitura desses objetos, além de prorrogar a sua vida útil e garantir que permaneçam íntegros, autênticos e fidedignos em longo prazo.

O segundo objetivo era a descrição do significado artístico e do resgate do registro histórico-cultural dos jogos à sociedade, com ênfase nas técnicas de emulação dos conteúdos digitais e que foi atingido na seção 5, onde mostrou-se como os videogames estão inseridos nas mais diversas esferas da sociedade

moderna e sua influência na cultura popular, o aquecimento e a expansão do mercado nacional e mundial e relatou-se o itinerário dos seus avanços tecnológicos no decorrer das décadas passadas.

Depois na seção 6, discorreu-se acerca da importância da preservação dos videogames, já que são produtos da criatividade humana e que podem ser caracterizados como documentos que patenteiam contextos históricos, comunicam narrativas e gravam memórias.

Percebeu-se que as grandes fabricantes não se preocupam e nem praticam ações de preservação em jogos e em consoles e que contidos em suportes físicos (mais instáveis), se tornam defasados com o tempo, param de funcionar e correm o risco de desaparecer, sem deixar indícios de sua existência; entretanto, no momento atual, estão em suportes digitais e foram migrados para o espaço virtual no qual podem perder seus registros para sempre e que a única alternativa viável para resguardar os videogames é a técnica de emulação.

Na subseção 6.1, explicitou-se que o uso de emuladores possibilita que os jogos antigos cujos hardwares originais ficaram obsoletos, sejam novamente acessados e recuperados, mas que enfrentam obstáculos tecnológicos por causa da obsolescência do emulador e impasses jurídicos por conta das leis de direitos autorais e de propriedade intelectual que amparam as obras audiovisuais e os programas de computador.

O terceiro objetivo era verificar o funcionamento dos projetos do Internet Archive para as coleções de jogos e demonstrar a cooperação do projeto Emulador Múltiplo de Máquinas de Arcade (MAME) para a preservação digital dos games, sendo cumprido ao serem detalhadas as suas características e as suas funcionalidades na subseção 6.3.

Analisou-se neste trecho que o projeto MAME (software em código aberto) é eficiente, porque consegue simular o funcionamento de antigas máquinas de arcade com fidelidade e assim documenta a história de fliperamas épicos. O Software Library MS-DOS Games tem como base o emulador DOSBox para replicar programas e configurações de computadores da IBM.

Já o projeto Internet Arcade é elaborado em cima de uma versão do MAME para linguagem *javascript*. Logo, considera-se que o desenvolvimento do MAME como um emulador de sistemas multiplataforma, ajudou a dar sustentação para que o referido projeto pudesse surgir mais adiante.

Observou-se ainda que nos dois projetos de emulação, alguns jogos não rodam direito apresentando lentidão e oscilações no seu desempenho ou comportamentos intermitentes nos mecanismos de controle (a depender do equipamento que faz a sua reprodução) e que podem interferir numa partida.

Foram executados alguns testes básicos nesses projetos e detectou-se que em alguns casos, os games emulados tiveram problemas técnicos como áudio distorcido, imagens travadas e carregamento demorado. Acredita-se que por estarem em versão beta, essas falhas serão corrigidas aos poucos em próximas atualizações para que sejam evitados futuros inconvenientes aos jogadores.

Isto posto, a questão problematizadora feita inicialmente era: De que forma os projetos Internet Arcade e Software Library: MS-DOS Games efetuados pelo Internet Archive para a coleção de jogos eletrônicos podem favorecer a preservação dos videogames, reduzindo os riscos da obsolescência tecnológica e garantindo o acesso dos usuários aos conteúdos informacionais no ambiente digital?

A resposta encontrada é que a combinação de estratégias e de políticas de preservação digital, a formação de parcerias para investimentos e o envolvimento de equipes multidisciplinares, ofereceriam medidas preventivas, recursos e processos mais estruturados para que esses esforços colaborativos possam avançar e continuar contribuindo na salvaguarda dos acervos de jogos eletrônicos. Assegurariam assim o acesso contínuo desses objetos digitais interativos, mitigando os impactos da obsolescência em hardwares/software e da vulnerabilidade nos suportes, favorecendo no propício armazenamento e na conservação duradoura dessas mídias no ciberespaço para futuro usufruto dos usuários.

Dessa maneira e apesar das fragilidades apontadas, ambos os projetos que se utilizam da emulação em navegadores da web continuariam a promover a preservação digital dos acervos históricos de títulos clássicos para arcades e para PCs, permitindo a acessibilidade e mantendo ativa a memória desses softwares à comunidade de usuários na Internet.

Para chegar a essa solução, os instrumentos de coleta de dados corresponderam a: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e entrevista.

Recorreu-se então a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental em busca de autores e de obras para compreender o estado da arte do tema, fundamentar seus conceitos e discorrer sobre cada tópico tratado nas seções da monografia.

Os dados qualitativos foram coletados na efetivação das entrevistas semiestruturadas realizadas individualmente com um roteiro preparado com oito questões contando com três profissionais de perfil pesquisador/técnico em um período de cerca de 1h30.

Com a apuração desses dados, depreendeu-se que: a emulação é uma estratégia complexa, mas relevante (e continuará sendo útil) para que os jogos sejam preservados, especialmente em ambientes digitais, sendo conciliada pelo encapsulamento, por uma boa política e por rotinas de cópias de segurança; para contornar os entraves tecnológicos e os entraves jurídicos, a melhor saída é que os emuladores sejam desenvolvidos em software livre e com tecnologia de código aberto; em projetos de emulação de pequeno porte, poderá ser redigido um manual de procedimentos; que instituições culturais como bibliotecas, arquivos e museus podem divulgar projetos educativos como pilotos de emulação e eventos culturais para dar maior visibilidade e envolver pessoas interessadas; podem ser dedicadas iniciativas como o Internet Archive para proteger artefatos digitais e obras de domínio público; as iniciativas de preservação dos videogames partirão praticamente do público consumidor e a formação de uma equipe multidisciplinar seria ideal para que os projetos de emulação tenham êxito e adotem procedimentos estruturados.

Pelo tempo da pesquisa e de suas delimitações, não foi possível explorar a preservação dos jogos digitais projetados para smartphones ou para consoles de última geração. Propõe-se ainda um estudo reservado aos jogos *indies*, pois são assuntos que seriam interessantes de serem sondados e para trazer diferentes perspectivas em pesquisas posteriores, uma vez que a temática é abrangente.

Por fim, é bem provável que a maioria das empresas persistam relutantes em aderir políticas e estratégias de preservação digital no desenvolvimento de seus produtos e isso representa um cenário pouco animador para jogadores, para preservadores e para a história dos videogames.

Contudo, aqui foi feito um apelo para que os profissionais da informação (arquivistas, bibliotecários, museólogos) usem sua expertise em sinergia com outros especialistas, encontrem meios efetivos e abracem os desafios monumentais que se colocam na preservação dos acervos de jogos em ambientes digitais. Obviamente, é impossível que todos os games produzidos no mundo sejam preservados; porém, empenhos nesse sentido não devem deixar de serem empreendidos, caso contrário, haverá perdas sem iguais desse patrimônio arquivístico digital.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA O GLOBO. Indústria de games cresce no Brasil, e número de estúdios salta 169% em quatro anos. **Pequenas Empresas & Grandes Negócios**, Rio de Janeiro. 07 jul. 2022. Disponível em: <https://revistapegn.globo.com/Tecnologia/noticia/2022/07/industria-de-games-cresce-no-brasil-e-numero-de-estudios-salta-169-em-quatro-anos.html>. Acesso em: 13 set. 2022.
- AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION (Chicago). **Definitions of digital preservation**: prepared by the ALCTS preservation and reformatting section, working group on defining digital preservation, 2009. Disponível em: <https://www.ala.org/alcts/resources/preserv/2009def>. Acesso em: 22 maio 2022.
- AMOS, Evan. **A história dos videogames**: uma jornada fotográfica pelos consoles, v. 1. São Paulo: Europa, 2020. 128 p. Tradução de Eduardo Trivella.
- AMOS, Evan. **A história dos videogames**: uma jornada fotográfica pelos consoles, v. 2. São Paulo: Europa, 2020. 144 p. Tradução de Eduardo Trivella.
- ARANHA, Gláucio. O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 3, n.1, p. 21-62, 31 nov. 2004. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/473>. Acesso em: 03 mar. 2022.
- ARQUIVO NACIONAL (Brasil). **Dicionário brasileiro de terminologia arquivística**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005. Disponível em: [http://www.arquivonacional.gov.br/images/pdf/Dicion\\_Term\\_Arquiv.pdf](http://www.arquivonacional.gov.br/images/pdf/Dicion_Term_Arquiv.pdf). Acesso em: 03 mar. 2022.
- ARQUIVO NACIONAL (Brasil). **Recomendações para elaboração de política de preservação digital**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2019. Disponível em: [http://arquivonacional.gov.br/images/Politica\\_presercacao\\_digital.pdf](http://arquivonacional.gov.br/images/Politica_presercacao_digital.pdf). Acesso em: 03 mar. 2022.
- BAGGIO, Rodrigo; BHASKAR, Devam. O poder de transformação social do mundo gamer. **Folha de São Paulo**, São Paulo. 19 dez. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/2021/12/o-poder-de-transformacao-social-do-mundo-gamer.shtml#:~:text=Hoje%2C%20o%20game%20%C3%A9%20muito,de%2040%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20mundial>. Acesso em: 19 set. 2022.
- BAGGIO, Claudia Carmen; FLORES, Daniel. Documentos digitais: preservação e estratégias. **Biblos – Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 27, n. 1, p. 11-24, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/23959>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BARROS, Alexei. A história dos arcades: 1971-1986. In: MARTINEZ, Humberto (org.). **Dossiê Arcades: 1971-1986**: A história completa do videogame das ruas. São Paulo: Europa, 2018. 304 p. Cap. 1. p. 09-37. (Old! Gamer Consoles, v. 13).

BARROS, Alexei. A história dos arcades: 1987-1993. In: MARTINEZ, Humberto (org.). **Dossiê Arcades: 1987-1993**: história completa do videogame das ruas. São Paulo: Europa, 2018. Cap. 1. p. 09-31. (Old! Gamer Consoles, v. 14).

CARVALHO, Caio. O que é gameplay? **Canaltech**, São Paulo. 24 set. 2021. Disponível em: <https://canaltech.com.br/games/o-que-e-gameplay/>. Acesso em: 18 out. 2022.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ESPORTS (São Paulo). **O que são os eSports?** 2017. Disponível em: <http://cbesports.com.br/esports/esports-o-que-sao/>. Acesso em: 11 set. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (CONARQ). Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos – CTDE. **Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital**: preservar para garantir o acesso. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: [https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/conarq\\_carta\\_preservacao\\_patrimonio\\_arquivistico\\_digital.pdf](https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/conarq_carta_preservacao_patrimonio_arquivistico_digital.pdf). Acesso em: 03 mar. 2022.

CONWAY, Paul. **Preservação no universo digital**. 2. ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. (Caderno técnico nº. 52). Disponível em: <https://www.argsp.org.br/wp-content/uploads/2017/07/52.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2022.

COSTA, Douglas. Qual a diferença entre remake, remaster, rebuilt, reboot e demake? **Showmetech**, São Paulo, 25 out. 2022. Disponível em: <https://www.showmetech.com.br/qual-diferenca-remake-remaster-reboot/>. Acesso em: 02 nov. 2022.

COUTO, Lucas. Sega Saturn [model 1]. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza, 30 abr. 2017. Disponível em: <https://bojoga.com.br/acervo/consoles-de-mesa/geracao-5/sega-saturn-m1/>. Acesso em: 17 out. 2022.

CREATIVE COMMONS BRASIL. **Perguntas frequentes (FAQ)**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://br.creativecommons.net/faq/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO MAME. **Documentação MAME**. Versão 0.240. Tradução e revisão de Wellington T. Uemura. [S.l.: s.n.], 2022. 864 p. Disponível em: <https://mamedoc.readthedocs.io/downloads/pt/latest/pdf/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

FASSONE, Ricardo. Antiquarianism and hardware ideology and rhetoric of video game emulation: the case of MAME. **Tracés**: Revue de sciences humaines, Paris, v. 1, n. 28, p. 61-80, 13 out. 2015. Disponível em: [https://www.academia.edu/12544072/Antiquarianism\\_and\\_Hardware\\_Ideology\\_and\\_rhetoric\\_of\\_video\\_game\\_emulation\\_The\\_case\\_of\\_MAME](https://www.academia.edu/12544072/Antiquarianism_and_Hardware_Ideology_and_rhetoric_of_video_game_emulation_The_case_of_MAME). Acesso em: 03 mar. 2022.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e atuais consensos**, Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.

FIGUEIREDO, Camila Augusta Pires de. Narrativa transmídia: modos de narrar e tipos de histórias. **Letras**, Santa Maria, v. 26, n. 53, p. 45-64, jul./dez. 2016. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/letras/article/view/25079>. Acesso em: 23 out. 2022.

FONTANA, Felipe. Técnicas de pesquisa. In: MAZUCATO, Thiago (org.); ZAMBELLO, Aline Vanessa et al. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018. p. 59-78. Disponível em: <http://funepe.edu.br/arquivos/publicacoes/metodologia-pesquisa-trabalho-cientifico.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

GAME DEVELOPERS CONFERENCE. **It's just emulation!:** the challenge of selling old games. YouTube, 29 abr. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HLWY7fCXUwE>. Acesso em: 07 nov. 2022.

GAME PRESERVATION SOCIETY (Tokyo). **Home**. 2022. Disponível em: <https://www.gamepres.org/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

GELONEZE, Fernando Ramos; ARIELO, Flavia Santos. Uma breve análise sobre a indústria de jogos eletrônicos e os indie games. **Revista Multiplicidade**, Bauru, v. 8, n. 8, p. 147-158. nov. 2017. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/multiplicidadefib/article/view/102>. Acesso em: 14 set. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GOGAMERS (São Paulo). **Pesquisa Game Brasil**. 9. ed. São Paulo: [s. n.], 2022. 76 p. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/pt/sobre/>. Acesso em: 14 set. 2022.

GONÇALVES, Andréa. **Curso Preservação Digital**. Rio de Janeiro: Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, 2020. 53 slides, color. Rede Sudeste de Repositórios Institucionais. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/44632>. Acesso em: 01 nov. 2022.

GRILLO, Filipe del Nero e FORTES, Renata Pontin de Mattos. **Aprendendo javascript**. 2008. São Carlos: Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001642406>. Acesso em: 07 nov. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. As gerações dos jogos eletrônicos. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 03 jun. 2018. Disponível em:

<https://bojoga.com.br/artigos/dossie-retro/as-geracoes-dos-jogos-eletronicos/>.

Acesso em: 12 out. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. O crash dos videogames de 1983. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 26 jun. 2018. Disponível em:

<https://bojoga.com.br/artigos/dossie-retro/o-crash-dos-videogames-de-1983/>. Acesso em: 15 out. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. Odyssey. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 05 jan. 2016. Disponível em: <https://bojoga.com.br/acervo/consoles-de-mesa/geracao-1/odyssey/>. Acesso em: 12 out. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. O que é um jogo eletrônico? **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 28 maio 2018. Disponível em:

<https://bojoga.com.br/artigos/dossie-retro/o-que-e-um-jogo-eletronico/>. Acesso em: 28 set. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. Super Nintendo [EUA]. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 13 jul. 2020. Disponível em:

<https://bojoga.com.br/acervo/consoles-de-mesa/geracao-4/super-nintendo-eua/>.

Acesso em: 16 out. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. Tennis for two: quando jogo é interação e diversão. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 29 maio 2018. Disponível em:

<https://bojoga.com.br/artigos/dossie-retro/tennis-for-two-quando-jogo-e-interacao-e-diversao/>. Acesso em: 11 out. 2022.

GULARTE, Daniel de Menezes. Xbox. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 20 ago. 2019. Disponível em: <https://bojoga.com.br/acervo/consoles-de-mesa/geracao-6/xbox/>.

Acesso em: 18 out. 2022.

HARRIS, Kayla; BEIS, Cristina; SHREFFLER, Stephanie. The Internet Archive has been fighting for 25 years to keep what's on the web from disappearing – and you can help. **The Conversation**, Melbourne (Australia). 13 ago. 2021. Disponível em:

<https://theconversation.com/the-internet-archive-has-been-fighting-for-25-years-to-keep-whats-on-the-web-from-disappearing-and-you-can-help-163867>.

Acesso em: 05 nov. 2022.

HOLLÓS, Adriana Cox; HANNESCH, Ozana. Preservação de documentos arquivísticos. In: MARIZ, Anna Carla Almeida; RANGEL, Thayron Rodrigues (org.). **Arquivologia**: temas centrais em uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020. 228 p. Cap. 7. p. 129-154.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

**Glossário da Rede Cariniana**: Metadados. [S.l.], 2022. Disponível em:

<https://glossario.cariniana.ibict.br/vocab/index.php?tema=285&metadados>. Acesso em: 07 nov. 2022.

INTERNET ARCHIVE (California). **About the Internet Archive**. 2022. Disponível em: <https://archive.org/about/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

INTERNET ARCHIVE (California). **Internet Archive projects**. 2022. Disponível em: <https://archive.org/about/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

INTERNET ARCHIVE (California). **Internet Arcade**. 2022. Disponível em: <https://archive.org/details/internetarcade?tab=about>. Acesso em: 12 abr. 2022.

INTERNET ARCHIVE (California). **Software Library: MS-DOS Games**. 2022. Disponível em: [https://archive.org/details/softwarelibrary\\_msdos\\_games](https://archive.org/details/softwarelibrary_msdos_games). Acesso em: 12 abr. 2022.

INNARELLI, Humberto Celeste. Preservação digital e seus dez mandamentos. In: SANTOS, Vanderlei Batista (org.). **Arquivística: temas contemporâneos, classificação, preservação digital, gestão do conhecimento**. 2. ed. Distrito Federal: SENAC, 2008. 224 p. Cap. 1. p. 21-75.

KOVACS, Leandro. O que é open source? [Software de código aberto]. **Tecnoblog**, São Paulo. 28 jun. 2021. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-open-source-software-de-codigo-aberto/>. Acesso em: 04 nov. 2022.

KROEFF, Renata Fischer da Silveira et al. Entre pais e filhos: encontros com a cultura dos videogames. **Psi Unisc**, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 1, p. 152-172, jan/jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/psiunisc.v3i1.12548>. Acesso em: 28 set. 2022.

LA CARRETTA, Marcelo Enrique López da Cunha Pereira. Convite à reflexão sobre a inevitável morte dos jogos digitais. In: Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, 13., 2014, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2014. p. 1051-1060. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2014/papers/industry/full/102-industryfullpages.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.

LIBRARY OF CONGRESS (Washington). **Recommended formats statement: 2022-2023**. 2022. Disponível em: <https://www.loc.gov/preservation/resources/rfs/software-videogames.html>. Acesso em: 08 nov. 2022.

LIMA, Renan. O que é um sprite? **Alura**, São Paulo. 05 maio 2022. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/sprite-como-funciona-em-jogos-2d#:~:text=Um%20sprite%20%C3%A9%20um%20personagem,a%20chegada%20dos%20videogames%20D>. Acesso em: 16 out. 2022.

LIPPE, Pedro Henrique Lutti. Hardware: na vanguarda da tecnologia. In: MARTINEZ, Humberto (org.). **Dossiê Arcades: 1971-1986**: A história completa do videogame das ruas. São Paulo: Europa, 2018. Cap. 3. p. 47-51. (Old! Gamer Consoles, v. 13).

LIPPE, Pedro Henrique Lutti. Hardware: o ápice dos sprites e a ascensão do 3d. In: MARTINEZ, Humberto (org.). **Dossiê Arcades: 1987-1993**: história completa do videogame das ruas. São Paulo: Europa, 2018. Cap. 3. p. 41-43. (Old! Gamer Consoles, v. 14).

LONGO, Laelya. Com mercado que gira US\$ 2,5 bi ao ano no Brasil, bancos estão de olho no gamer Money. **Valor Investe**, São Paulo. 22 jun. 2022. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/produtos/servicos-financeiros/noticia/2022/06/22/com-mercado-que-gira-us-25-bi-ao-ano-no-brasil-bancoes-estao-de-olho-no-gamer-money.ghtml>. Acesso em: 22 ago. 2022.

MAINSTREAM. In: **Significados**. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <https://www.significados.com.br/mainstream/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

MAME. **About MAME**. 2022. Disponível em: <https://www.mamedev.org/about.html>. Acesso em: 10 nov. 2022.

MANGIA, Gustavo. Além do jogo: uma análise da narrativa transmídia e da cultura de fãs no universo dos videogames, sua influência com os jogadores e relação com o círculo mágico. In: Jornada Internacional Geminis, 4., 2021, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2021. p. 1-14. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/jig2021/trabalho/227135>. Acesso em: 02 out. 2022.

MARCOLINO, Fábio Luís Gasparello; BATTAIOLA, André Luiz. Elementos para storytelling em jogos eletrônicos sem cutscenes. In: Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, 15., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016. p. 439-447. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157375.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. Preservação de documentos digitais, **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 15-27, maio/ago. 2004. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1043>. Acesso em: 03 mar. 2022.

MARI JUNIOR. Sergio. Lei de Moore. **Infonauta**, Londrina, 22 jul. 2021. Disponível em: <https://infonauta.com.br/tecnologia-da-informacao/lei-de-moore>. Acesso em: 14 out. 2023.

MARTINS, Willian. WebAssembly, a jornada – o que é WASM? **Training Center**, [S.l.]. 02 abr. 2018. Disponível em: <https://medium.com/trainingcenter/webassembly-a-jornada-o-que-%C3%A9-wasm-75e3f0f03124>. Acesso em: 10 nov. 2022.

MATHIAS, Allan Guillerme Barros. **Preservação de jogos eletrônicos**. 2018. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquivologia, Escola de Arquivologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.unirio.br/arquivologia/arquivos/monografias/TCC%20%20-%202018.2%20-%20Allan%20-%20Preservacao%20de%20Jogos%20Eletronicos.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.

MELLO, Gustavo Affonso Taboas de; ZENDRON, Patricia. Como a indústria brasileira de jogos digitais pode passar de fase. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 42, p. 337-381, set. 2015. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9616?mode=full&locale=pt\\_BR](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9616?mode=full&locale=pt_BR). Acesso em: 14 set. 2022.

MENDONÇA, Rafael de Souza. **Videogames, memória e preservação de seu registro histórico-cultural no Brasil**. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Medeiros Pimenta. Rio de Janeiro, 2019. 175 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/1038>. Acesso em: 03 mar. 2022.

MESS WIKI. **MESS FAQ**. 2017. Disponível em: <http://mess.redump.net/faq>. Acesso em: 10 nov. 2022.

MICALI, Bruno. MAME, o célebre emulador de arcade, se transforma em open-source. **TecMundo**, Curitiba. 08 mar. 2016. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/101941-mame-celebre-emulador-arcade-transforma-open-source.htm>. Acesso em: 10 nov. 2022.

MICROSOFT. **O que é a rede Xbox e como começar a usá-la?** 2022. Disponível em: <https://support.xbox.com/pt-BR/help/hardware-network/getting-started-set-up/connecting-to-xbox-live>. Acesso em: 18 out. 2022.

MONTEIRO, Rafael. Internet Archive recebe mais de 2.500 games grátis de PC para jogar. **Techtudo**, Rio de Janeiro. 27 out. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/10/internet-archive-recebe-mais-2500-games-gratis-de-pc-para-jogar.ghtml>. Acesso em: 10 nov. 2022.

MOSLEY, Michael. O inesperado impacto positivo dos videogames na visão e na atenção. **BBC News Brasil**, São Paulo. 05 fev. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59909918>. Acesso em: 25 set. 2022.

MUNIZ, Diego Batista. **Dump de memória: uma análise comparativa utilizando o processo do cold boot attack**. 2016. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Perícia Digital, Escola de Educação, Tecnologia e Comunicação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/123456789/11018>. Acesso em: 02 nov. 2022.

NATALE, Adriano Antonio. **A ciência dos videogames: tudo dominado pelos elétrons**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent Casa Editorial Ltda, 2013. 96 p.

NUNES, Vanderson Monteiro; SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. Análise e identificação do potencial informacional e documental dos videogames sob o viés da Arquivologia. **Biblionline**, João Pessoa, v. 13, n. 1, p. 15-28, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/view/33750>. Acesso em: 03 mar. 2022.

OPAC. In: **Wiki Ibict**. [S.l.]: IBICT, 2018. Disponível em: [http://wiki.ibict.br/index.php/OPAC#:~:text=OPAC%3A%20Online%20Public%20Access%20Catalog,administrador%20\(superlibrarian\)%20do%20Koha](http://wiki.ibict.br/index.php/OPAC#:~:text=OPAC%3A%20Online%20Public%20Access%20Catalog,administrador%20(superlibrarian)%20do%20Koha). Acesso em: 21 abr. 2022.

PACHECO, Denis. Pesquisa internacional sugere que videogames podem estimular inteligência de crianças. **Jornal da USP**, São Paulo. 22 jul. 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/pesquisa-internacional-sugere-que-videogames-podem-estimular-inteligencia-de-criancas/>. Acesso em: 25 set. 2022.

PANKIEWICZ, Igor. O que é um port? **TecMundo**, Curitiba. 09 abr. 2009. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/1910-o-que-e-um-port-.htm>. Acesso em: 17 out. 2022.

PAULA, Cássio Remus de. Playstation. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza, 13 jul. 2020. Disponível em: <https://bojoga.com.br/acervo/conssoles-de-mesa/geracao-5/playstation/>. Acesso em: 16 out. 2022.

PC. In: DICIO, **Dicionário online de português**. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/pc-2/>. Acesso em: 03 mar. 2022.

PERANI, Letícia. Retrogaming: uma história comunicacional dos jogos eletrônicos. In: Encontro Regional Sudeste de História da Mídia, 3., 2014, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. p. 1-12. Disponível em: [https://www.academia.edu/8296024/Retrogaming\\_uma\\_hist%C3%B3ria\\_comunicacional\\_dos\\_jogos\\_eletr%C3%B4nicos](https://www.academia.edu/8296024/Retrogaming_uma_hist%C3%B3ria_comunicacional_dos_jogos_eletr%C3%B4nicos). Acesso em: 15 out. 2022.

PEREIRA, Fábio. In: Know.net, **Enciclopédia temática**. [S.l.]: [s.n.], 2017. Disponível em: <https://know.net/ciencinformtelec/informatica/arcade/>. Acesso em: 03 mar. 2022.

PRADA, Rodrigo. O que é plugin? **TecMundo**, Curitiba. 28 ago. 2008. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/hardware/210-o-que-e-plugin-.htm>. Acesso em: 12 nov. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.

RADFAHRER, Luli. Jogos são regidos por mecânica, dinâmica e estética. **Jornal da USP**, São Paulo. 29 maio 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/jogos-sao-regidos-por-mecanica-dinamica-e-estetica/>. Acesso em: 29 set. 2022.

RAMOS, Durval. Os 15 melhores filmes baseados em jogos. **Canaltech**, 18 fev. 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/entretenimento/melhores-filmes-baseados-em-jogos-187039/>. Acesso em: 02 out. 2022.

REZENDE, Alexandre Cantini et al. Design de personagens voltado para reflexões sobre diversidade e representatividade de gênero em games. In: Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, 16., 2017, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2017. p. 370-373. Disponível em:

<https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/175381.pdf>.

Acesso em: 05 out. 2022.

RIBEIRO, Daniel. O que é firmware? Saiba o que significa e como fazer o update.

**Techtudo**, Rio de Janeiro. 13 out. 2022. Disponível em:

<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2022/10/o-que-e-firmware-saiba-o-que-significa-e-como-fazer-o-update.ghtml>. Acesso em: 05 nov. 2022.

RIBEIRO, Patrick Dourado. Preservação digital de videogames: uma revisão sistemática da literatura. In: Congresso Internacional em Humanidades Digitais, 1., 2018, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2018. p. 192-201. Disponível em:

[https://www.academia.edu/37830846/Preserva%C3%A7%C3%A3o\\_Digital\\_de\\_Videogames\\_uma\\_revis%C3%A3o\\_sistem%C3%A1tica\\_da\\_literatura](https://www.academia.edu/37830846/Preserva%C3%A7%C3%A3o_Digital_de_Videogames_uma_revis%C3%A3o_sistem%C3%A1tica_da_literatura). Acesso em: 03 mar. 2022.

RIGUES, Rafael. Internet Archive adiciona mais de 2.500 jogos de MS-DOS ao catálogo. **Olhar Digital**, São Paulo. 14 out. 2019. Disponível em:

<https://olhardigital.com.br/2019/10/14/noticias/internet-archive-adiciona-mais-de-2-500-jogos-de-ms-dos-ao-catalogo/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ROCHA, Claudia Lacombe. Gestão e preservação de documentos digitais. In: MARIZ, Anna Carla Almeida; RANGEL, Thayron Rodrigues (org.). **Arquivologia: temas centrais em uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020. 228 p. Cap. 6. p. 99-128.

ROCHA, Matheus. Mercado de games cresce no país e atrai cada vez mais empreendedores. **Folha de São Paulo**, São Paulo. 19 ago. 2022. Disponível em:

<https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2022/08/mercado-de-games-cresce-no-pais-e-atrai-cada-vez-mais-empreendedores.shtml>. Acesso em: 22 ago. 2022.

ROCHA, Rafael Ribeiro. O videogame como documento arquivístico: reflexões sobre o estado da arte. In: Congresso Nacional de Arquivologia, 7., 2016, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: RACin, 2016. v. 4, p. 873-891. Disponível em:

[http://arquivologiauepb.com.br/racin/edicoes/v4\\_nesp/racin\\_v4\\_nesp\\_artigo\\_0873-0891.pdf](http://arquivologiauepb.com.br/racin/edicoes/v4_nesp/racin_v4_nesp_artigo_0873-0891.pdf). Acesso em: 03 mar. 2022.

RODRIGUES, Anna Carolina; FERNANDES, Nathan; BIANCHIN, Victor.

**Almanaque de games**. São Paulo: Panda Books, 2016. 232 p.

RODRIGUES, Guilherme. Jogos e sua preservação: uma história complicada.

**Jornalistas Livres**, São Paulo. 09 jul. 2021. Disponível em:

<https://jornalistaslivres.org/jogos-e-sua-preservacao-uma-historia-complicada/>.

Acesso em: 07 nov. 2022.

ROVEDA, Ugo. Linguagem de programação: o que é e qual linguagem aprender.

**Kenzie Academy Brasil**, Curitiba, 23 set. 2022. Disponível em:

<https://kenzie.com.br/blog/linguagem-de-programacao/>. Acesso em: 19 out. 2022.

SAMPAIO, Henrique. A história do PC. In: MARTINEZ, Humberto (org.). **Dossiê PC: 1981-1989**: história completa do primeiro período de jogos para computadores. São Paulo: Europa, 2020. 304 p. Cap. 1. p. 09-23. (Old! Gamer Consoles, v. 20).

SANTIAGO, Atila. Dreamcast [BRA]. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 19 maio 2017. Disponível em: <https://bojoga.com.br/acervo/consoles-de-mesa/geracao-6/dreamcast-bra/>. Acesso em: 17 out. 2022.

SANTOS JÚNIOR, Roberto Lopes dos; NUNES, Vanderson Monteiro. A arquivologia e os videogames: primeiras aproximações. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 148-168, jul./dez. 2016. Disponível em:

<http://periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/4433>. Acesso em: 03 mar. 2022.

SANTOS JÚNIOR, Roberto Lopes dos; NUNES, Vanderson Monteiro. Estudo da preservação digital dos videogames sob o viés da arquivologia. **Informação & Sociedade: Estudos**, Joao Pessoa, v. 26, n. 3, p. 31-46, set./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/29322>. Acesso em: 31 mar. 2022.

SANTOS, Henrique Machado dos, FLORES, Daniel. As estratégias de emulação como fundamento para a preservação de objetos digitais interativos: a garantia de acesso fidedigno em longo prazo. **Informação Arquivística**, v. 3, n. 1. p. 95-116, Rio de Janeiro, jan./jun. 2014. Disponível em:

<https://brapci.inf.br/index.php/res/v/41352>. Acesso em: 03 mar. 2022.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões sobre as estratégias de emulação. **Encontros Bibli: Florianópolis**, v. 20, n. 43, p. 3-19, mai./ago. 2015a. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2015v20n43p3>.

Acesso em: 03 mar. 2022.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Preservação de documentos arquivísticos digitais autênticos: reflexões e perspectivas. **Acervo – Revista do Arquivo Nacional**, v. 28, n. 1, p. 241-253, jan./jun. 2015b. Disponível

em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/41235>. Acesso em: 03 maio 2022.

SAYÃO, Luis Fernando. Repositórios digitais confiáveis para a preservação de periódicos eletrônicos científicos. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 4, n. 3, p. 68–94, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/4709>.

Acesso em: 03 mar. 2022.

SCOTT, Jason. The Internet Arcade. **ASCII: Jason Scott's Weblog**, [S.l.]. 01 nov. 2014. Disponível em: <http://ascii.textfiles.com/archives/4419>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SERAFIM, Matheus. Game Gear [BRA]. **Instituto Bojogá de Inovação em Jogos**, Fortaleza. 02 nov. 2016. Disponível em: <https://bojoga.com.br/acervo/consoles-portateis/game-gear-bra/>. Acesso em: 16 out. 2022.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3480016/mod\\_label/intro/SEVERINO\\_Metodologia\\_do\\_Trabalho\\_Cientifico\\_2007.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3480016/mod_label/intro/SEVERINO_Metodologia_do_Trabalho_Cientifico_2007.pdf). Acesso em: 21 abr. 2022.

SILVA, Airton Marques da. **Metodologia da pesquisa**. 2. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.fespsp.org.br:8080/pergamumweb/vinculos/00000f/00000fa1.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.

SILVA, Carolina Brasil Romão e. A indústria dos jogos eletrônicos: novas tecnologias, propriedade intelectual e cenário mundial e brasileiro. **Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência**, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 1-20, jan/jun. 2019. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadipic/article/view/5394>. Acesso em: 14 set. 2022.

TAVARES, Aureliana Lopes de Lacerda; FREIRE, Isa Maria. Pesquisas sobre preservação digital no Brasil: reflexões preliminares. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 20., 2019, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2019. p. 1-19. Disponível em: <https://conferencias.ufsc.br/index.php/enancib/2019/paper/view/779>. Acesso em: 03 mar. 2022.

TEODORESCU, Max. JMESS emulates 900 classics arcade games and computers from the 70s and 80s in your browser. **Electronic Products Magazine**, [S.l.]. 03 nov. 2014. Disponível em: <https://www.electronicproducts.com/jsmess-emulates-900-classic-arcade-games-and-computers-from-the-70s-and-80s-in-your-browser/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

TRICLOT, Mathieu. Super Mario chega ao museu. **Le Monde Diplomatique Brasil**. São Paulo, 06 jan. 2014. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/super-mario-chega-ao-museu/>. Acesso em: 04 out. 2022.

UNIVERSO ONLINE S/A. Sessões de games podem fortalecer o laço entre o casal. **UOL Esporte**, São Paulo. 06 jul. 2022. Disponível em: <https://www.uol.com.br/esporte/futebol/ultimas-noticias/lancepress/2022/07/06/sessoes-de-games-podem-fortalecer-o-laco-entre-o-casal.htm>. Acesso em: 28 set. 2022.

VENTURA, Felipe. Internet Archive adiciona 2 mil jogos de MS-DOS que rodam no seu navegador. **Tecnoblog**, São Paulo. 14 out. 2019. Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/2019/10/14/internet-archive-adiciona-jogos-ms-dos-navegador-web/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

VIANNA, Bernardo. Mercado de jogos eletrônicos tomou impulso na pandemia e continua em alta. **Instituto de Ensino e Pesquisa (Insper)**, São Paulo. 08 fev. 2022. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/mercado-de-jogos-eletronicos-tomou-impulso-na-pandemia-e-continua-em-alta/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

VIDEO GAME HISTORY FOUNDATION (California). **Home**. 2022. Disponível em: <https://gamehistory.org/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

WIKI LARHUD. **Internet Archive**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [http://www.larhud.ibict.br/index.php?title=Internet\\_Archive#:~:text=O%20objetivo%20principal%20%C3%A9%20armazenar,pelo%20dom%C3%ADnio%20e%20pela%20data](http://www.larhud.ibict.br/index.php?title=Internet_Archive#:~:text=O%20objetivo%20principal%20%C3%A9%20armazenar,pelo%20dom%C3%ADnio%20e%20pela%20data). Acesso em: 10 nov. 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 164 p. Tradução de Daniel Grassi.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA

**1** – Quais são os maiores obstáculos quando tratamos sobre preservar jogos atualmente?

**2** – Qual a relevância da emulação para a preservação digital dos videogames?

**3** – Apesar de apresentar certas limitações e aspectos legais, a emulação continua sendo a técnica de preservação mais adotada até o momento em comparação com as demais estratégias. Você acredita que futuramente os emuladores poderão ser substituídos ou até mesmo poderão perder sua utilidade com o rápido desenvolvimento das novas tecnologias e com o passar do tempo?

**4** – Em sua opinião, o que poderia ser feito para que outros esforços baseados em emulação como os projetos mantidos pelo Internet Archive e pelo MAME possam avançar eficazmente apresentando soluções efetivas para a preservação dos games, pensando no cenário mundial e nacional?

**5** – Que requisitos podem ser considerados como essenciais na avaliação de um projeto de emulação com foco em preservação digital de um acervo de jogos eletrônicos, a fim de evitar os riscos da obsolescência tecnológica e da fragilidade das mídias?

**6** – A indústria procura promover algumas pequenas ações para títulos já conhecidos pelo público, como por exemplo: relançamentos com atualizações e/ou adaptações de jogos antigos (*remasters*, *remakes*, etc.), sistemas com função de retrocompatibilidade ou venda direta em lojas virtuais. Será mesmo que estes tipos de “iniciativas” podem garantir que os games estejam sempre acessíveis e preservados em longo prazo aos usuários?

**7** – O que instituições culturais como bibliotecas, museus e arquivos poderiam realizar para que a memória significativa dos videogames permaneça ativa para a sociedade?

**8** – Gostaria de fazer alguma outra consideração importante sobre o assunto?

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

1. A pesquisa tem como **título**: A preservação digital em acervos de jogos eletrônicos no Internet Archive, sendo o **pesquisador responsável**: Rafael Santana Bronse de Oliveira, sob o acompanhamento do **orientador**: Wellington Ferreira Rodrigues.

**2. Desenho do estudo e objetivo(s)**: comunicamos que as informações fornecidas por sua participação voluntária neste estudo, visam avaliar como as práticas de emulação podem favorecer movimentos dedicados na preservação eficiente dos videogames tornando os seus conteúdos acessíveis aos usuários em ambiente digital e oferecer soluções/recomendações efetivas para evitar o desaparecimento dos jogos na rede, onde o principal objetivo deste estudo é examinar como os projetos Internet Arcade e Software Library: MS-DOS Games mantidos pelo Internet Archive têm colaborado na preservação digital dos acervos de jogos clássicos para PC e Arcade.

**3. Descrição dos procedimentos e instrumentos de pesquisa, assim como seus propósitos**: O procedimento metodológico aplicado será um estudo de caso, de natureza básica, com finalidades exploratórias e descritivas, utilizando uma abordagem qualitativa. Para a coleta de dados, esta se dará por intermédio de instrumentos como: entrevista, formulário, pesquisa bibliográfica e documental. Será efetuada uma entrevista semiestruturada de forma remota com sujeitos cujo perfil seja de pesquisadores e/ou técnicos que estudam ou atuam em preservação digital e que possuam noções de emulação para jogos eletrônicos (por um período de aproximadamente 1h30), com o auxílio de um roteiro cujas indagações estejam alinhadas ao escopo planejado ou que se aproximem da realidade a ser explorada, para agregar conhecimentos pertinentes, elucubrar melhor os fatores analisados e o cenário situacional do problema de pesquisa. Deverá ser agendada com antecedência junto aos profissionais convidados via e-mail para ocorrer por videoconferência em sala virtual (com gravação autorizada da sessão), provavelmente no mês de Agosto de 2022. A pesquisa bibliográfica será feita dentro de uma revisão bibliográfica coletando materiais já divulgados e com respeito aos assuntos abordados (central e associados) por este estudo, obtidos tanto em meio físico, como em meio digital e indexados nas bases científicas através de fontes de informação primárias e secundárias (entre artigos de periódicos, dissertações,

trabalhos divulgados em congressos, livros, manuais, vídeos, etc.) na esfera da Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Informação, Comunicação e Tecnologia da Informação, dado que as principais ideias por trás do mote da pesquisa tem caráter interdisciplinar. Já a pesquisa documental complementar a bibliografia fundamental com a consulta de documentos oficiais e de sites institucionais ligados ao tema.

**4. Resultados esperados:** Pretende-se por meio desta investigação oferecer sugestões válidas e destacar importância da temática na área para novos trabalhos, haja vista a complexidade e as lacunas percebidas sobre a preservação da informação digital e na gestão de documentos, emulação e, sobretudo, no que se refere à preservação de jogos eletrônicos em ambiente digital a fim de ampliar conhecimentos para os desafios enfrentados na recuperação informacional dessas mídias na atualidade, considerando a realidade brasileira onde as mobilizações e as discussões em torno da matéria ainda são incipientes e de pequena inserção. Além disso, poderá fomentar oportunidades aos profissionais engajados e indicar propostas para que arquivos, museus, bibliotecas, demais centros de informação e para que outras instituições interessadas possam reconhecer sua influência perante a comunidade contemporânea e resguardem o legado cultural e histórico dos videogames como documentos híbridos de respeitável relevância, mantendo assim essa memória preservada às futuras gerações.

**5. Garantia de acesso:** em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é Rafael Santana B. de Oliveira, orientado pelo Prof. Esp. Wellington Ferreira Rodrigues. Caso haja necessidade, o responsável pela pesquisa pode ser contatado pelo e-mail: [rafaelbronzeoliveira@gmail.com](mailto:rafaelbronzeoliveira@gmail.com) ou através do número de telefone: (11) 96399-0591 ou ainda com o professor orientador pelo e-mail: [wellferreira@fespsp.org.br](mailto:wellferreira@fespsp.org.br).

**6.** Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o **CEPESQUISA HUMANIDADES**, à Rua General Jardim, 522 – Vila Buarque, São Paulo - SP, CEP 01223-010, sala 43, com horário de funcionamento das 08:00 às 13:00 horas, de segunda a sexta-feira, e-mail: [cepesquisa@fespsp.org.br](mailto:cepesquisa@fespsp.org.br).

**7.** Você tem garantia da liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu relacionamento com a Instituição.

8. Você tem direito de confidencialidade: as informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros participantes, não sendo divulgada nenhuma identificação ou dados pessoais dos sujeitos envolvidos.
9. Você tem direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.
10. Não há despesas pessoais para o pesquisado em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.
11. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o pesquisado tem direito a tratamento médico quando necessário, assim como às indenizações legalmente estabelecidas.
12. Garantia de compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para as finalidades previstas (fins acadêmicos) e manter uma postura ética, com transparência e seriedade com os participantes durante todo desenvolvimento desta pesquisa.

### **Termo de aceitação**

*Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do estudo/pesquisa do qual vou participar, li, ou alguém leu para mim, as informações acima. Eu discuti com **RAFAEL SANTANA BRONSE DE OLIVEIRA** sobre a minha decisão em participar neste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos e instrumentos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia da confidencialidade das informações por mim prestadas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante sua realização, sem penalidades, prejuízo, ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.*

---

Assinatura do participante

**Data:** 30/06/2022

**Declaração do pesquisador**

*Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante, ou seu (sua) representante legal, para participação neste estudo.*

*Rafael Santana B. de Oliveira*

Assinatura do responsável pelo estudo

**Data:** 30/06/2022

## ANEXO B – TERMO DE SIGILO E CONFIDENCIALIDADE

**Considerando** que a Sociologia e Política, Escola de Humanidades, possui política institucional que estabelece, para graduandos(as), o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) como avaliação necessária e obrigatória para obtenção do diploma de bacharel;

**Considerando** que possui política institucional que estabelece, para pós-graduandos(as), a Monografia de Conclusão de Curso como avaliação necessária e obrigatória para obtenção do certificado de especialista;

**Considerando** que possui políticas institucionais para Pesquisa e Extensão, e Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC); e

**Considerando** a necessidade de proteção dos dados, informações e resultados provenientes de ações de pesquisa (científica, aplicada, de intervenção) e extensão, e, por consequência, sua manutenção em sigilo até a adoção dos procedimentos legais pertinentes, em atendimento à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei no. 13.709 de 14 de agosto de 2018 e demais normas de regulamentos que protegem dados e informações de pesquisa, o participante da pesquisa RAFAEL SANTANA BRONSE DE OLIVEIRA, inscrito no CPF/MF sob nº: 360.932.698-09, aluno do curso BIBLIOTECONOMIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, doravante denominado **pesquisador**, e o docente WELLINGTON FERREIRA RODRIGUES, doravante denominado **orientador**, firmam o presente Termo de Sigilo, mediante as cláusulas e condições a seguir:

### CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

É objeto do presente Termo de Sigilo qualquer ‘Informação Confidencial’ a que o pesquisador e orientador acima relacionados tiverem acesso no exercício de suas atividades junto aos TCC’s e participação em PIBIC/PIVIC.

### CLÁUSULA SEGUNDA – DO CONCEITO

A expressão ‘Informação Confidencial’ abrange dados pessoais e outras informações, mesmo que tenham sido coletados mediante autorização (Termo de consentimento e livre esclarecimento), considerando que:

- a) **Dados pessoais** – é toda informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tal como nome, RG, CPF, e-mail etc. Dados relativos a uma pessoa jurídica (tais como razão social, CNPJ, endereço comercial etc.) não são considerados dados pessoais.
- b) **Dados pessoais sensíveis** – é todo dado pessoal que pode gerar qualquer tipo de discriminação, tais como os dados sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico.
- c) **Titular** – é a pessoa natural a quem se referem os dados pessoais.
- d) **Outras informações** – são informações resultantes do processo de análise dos dados de pesquisa desenvolvida individualmente ou coletivamente no âmbito das atividades dos grupos de pesquisa institucionais da FESPSP.

Considerando pesquisas científicas, aplicadas e de intervenção, desenvolvidas no âmbito de programas e cursos a que o pesquisador acima esteja relacionado, seja sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios de comunicação, inclusive eletrônicos.

Não será considerada 'Informação Confidencial' aquela que estiver sob domínio público após a publicação de seus resultados, ou a que for tornada pública por outros meios.

As publicações resultantes direta ou indiretamente da participação de pesquisas institucionais da FESPSP deverão indicar em nota contendo o nome do projeto ou programa, o nome da instituição e o nome do(s) professores(as) orientadores(as). Se houver fontes de financiamento institucional, estas deverão ser mencionadas.

#### CLÁUSULA TERCEIRA – DO PRAZO

O presente termo vigorará até que os direitos de propriedade intelectual das pesquisas desenvolvidas estejam devidamente protegidos e sejam oficialmente liberados para comunicação pelo CEPESQUISA HUMANIDADES;

#### CLÁUSULA QUARTA – DAS OBRIGAÇÕES

O pesquisador acima relacionado compromete-se a:

- a) manter a 'Informação Confidencial' sob sigilo, usando-a somente para os propósitos do exercício de suas atividades de pesquisa, com a exclusão de qualquer outro objetivo, incluindo comunicação informal em redes sociais e outros mecanismos;
- b) não fazer cópia ou registro por escrito sobre qualquer parte da 'Informação Confidencial' e garantir que esta esteja protegida de forma adequada contra cópia, registro, ou uso indevido e não autorizado;
- c) devolver todos os documentos relacionados à 'Informação Confidencial', incluindo cópias, tão logo solicitado pelas instâncias acadêmicas;
- d) não disponibilizar material informacional, de qualquer tipo ou teor, a terceiros sem o consentimento por escrito do Comitê de Ética em Pesquisa – CEPESQUISA HUMANIDADES;

#### CLÁUSULA QUINTA – DAS PENALIDADES

Caso o pesquisador acima relacionado descumpram quaisquer das obrigações previstas no presente termo, o CEPESQUISA HUMANIDADES demandará a(s) respectiva(s) ação(es) junto à Diretoria Acadêmica e Coordenações de Curso, para deliberação e aplicação das sanções de cunho administrativo e acadêmico cabíveis.

Rafael Santana B. de Oliveira

Assinatura do responsável da pesquisa

---

Assinatura do orientador da pesquisa

**Data:** 30/06/2022