



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Ana Carolina da Silveira de Souza

**Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Visualização de Dados em Jogos
Eletrônicos: Explorando a Experiência do Jogador, Jogabilidade e Interatividade**

Araranguá

2024

Ana Carolina da Silveira de Souza

Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Visualização de Dados em Jogos Eletrônicos: Explorando a Experiência do Jogador, Jogabilidade e Interatividade

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Tecnologia da Informação e Comunicação do Campus Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel(a) em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador(a): Prof(a) Dra. Marina Carradore Sérgio.

Araranguá

2024

Souza, Ana Carolina da Silveira de
Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre
Visualização de Dados em Jogos Eletrônicos : Explorando a
Experiência do Jogador, Jogabilidade e Interatividade /
Ana Carolina da Silveira de Souza ; orientadora, Marina
Carradore Sérgio, 2024.
60 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação,
Araranguá, 2024.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Jogos eletrônicos. 3. Jogos digitais. 4. Visualização de dados. 5. Experiência do Jogador. I. Sérgio, Marina Carradore. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

Ana Carolina da Silveira de Souza

Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Visualização de Dados em Jogos Eletrônicos: Explorando a Experiência do Jogador, Jogabilidade e Interatividade

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Araranguá, 02 de Julho de 2024.

Fernando José Spanhol

Banca examinadora

Profa. Marina Carradore Sérgio, Dra.
Orientadora

Prof. Fabrício Herpich, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Araranguá, 2024.

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento dele e tornaram todo o progresso mais leve.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha gratidão a todos aqueles que tornaram possível a realização do presente trabalho. Dentre eles, estão, principalmente, minha família, a qual teve um papel fundamental e insubstituível, fornecendo o apoio necessário para que eu conseguisse escrevê-lo, e especialmente, meu irmão Paulo Henrique pelo constante auxílio e opiniões fornecidas.

Agradeço, também, a professora Marina, minha orientadora, por tornar esse trabalho possível de ser desenvolvido, fornecendo a orientação e apoio que necessitei durante todas as etapas deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), com muita dedicação e paciência. Também, a minha gratidão a todos os professores que auxiliaram de alguma forma durante o seu desenvolvimento.

Além desses, também se faz necessário agradecer àqueles que tornaram todo o percurso da graduação uma etapa mais divertida e menos difícil. Nesse sentido, aos meus amigos Guilherme, Leandro e Jeziel, expressei minha profunda gratidão. Gostaria também de agradecer minha amiga Safyre, por me auxiliar em grande parte desse período, tornando-o muito mais leve, tolerável e agradável. A todos os conhecidos e amigos que de alguma forma fizeram valer esses anos passados, para além do conhecimento teórico, meu muito obrigada.

RESUMO

Os jogos eletrônicos têm se tornado cada vez mais populares, exigindo que os jogadores interpretem diversas informações para tomar decisões eficazes dentro do jogo. Nesse contexto, a visualização de dados se destaca por tornar os dados relevantes mais interpretáveis e atrativos para os jogadores. Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre visualização de dados em jogos eletrônicos, com o objetivo de investigar sua influência na experiência do jogador, jogabilidade e interatividade. Utilizando o protocolo PRISMA e a ferramenta Covidence para análise, o estudo revela que a visualização de dados desempenha um papel crucial, contribuindo para melhorar a jogabilidade e a interatividade, tornando a experiência do jogador mais atrativa e imersiva. Desde os primórdios da humanidade, a manipulação e visualização de informações têm sido essenciais para a compreensão e análise de dados. Atualmente, a visualização de dados é onipresente e vital, facilitando a interpretação de informações complexas de maneira eficiente. Nos jogos eletrônicos, isso é especialmente importante, pois a maneira como as informações são apresentadas pode impactar significativamente a performance e a experiência do jogador. A problemática abordada destaca a necessidade de entender como diferentes técnicas de visualização de dados afetam a jogabilidade, usabilidade e imersão dos jogadores. Apesar de sua importância, ainda há lacunas significativas no entendimento desse impacto. A justificativa para o estudo baseia-se na popularidade crescente dos jogos eletrônicos e na importância da visualização de dados para a qualidade e sucesso dos jogos. Os objetivos específicos incluem revisar os conceitos fundamentais relacionados a jogos eletrônicos e visualização de dados, identificar os tipos de visualização de dados presentes nos jogos contemporâneos, analisar a interligação entre visualização de dados e jogos eletrônicos, e investigar como a visualização de dados impacta a experiência, jogabilidade e interatividade do jogador. Os resultados indicam que a visualização de dados pode apoiar as decisões dos jogadores, tornando as informações mais compreensíveis e influenciando positivamente a imersão e motivação dos jogadores. Conclui-se que a visualização de dados é essencial para proporcionar uma experiência de jogo mais envolvente e eficaz, destacando a necessidade de designs de interface bem elaborados para aprimorar a satisfação e o engajamento dos jogadores.

Palavras-chave: Jogos eletrônicos; Jogos digitais; Visualização de dados; Experiência do Jogador; Jogabilidade; Interatividade.

ABSTRACT

Electronic games have become increasingly popular, requiring players to interpret various information to make effective decisions within the game. In this context, data visualization stands out by making relevant data more interpretable and attractive to players. This paper presents a systematic literature review on data visualization in electronic games, aiming to investigate its influence on player experience, gameplay, and interactivity. Using the PRISMA protocol and the Covidence tool for analysis, the study reveals that data visualization plays a crucial role, contributing to improved gameplay and interactivity, making the player experience more attractive and immersive. Since the dawn of humanity, the manipulation and visualization of information have been essential for understanding and analyzing data. Today, data visualization is ubiquitous and vital, facilitating the efficient interpretation of complex information. In electronic games, this is particularly important because the way information is presented can significantly impact player performance and experience. The addressed problem highlights the need to understand how different data visualization techniques affect gameplay, usability, and player immersion. Despite its importance, there are still significant gaps in understanding this impact. The study's justification is based on the growing popularity of electronic games and the importance of data visualization for game quality and success. The specific objectives include reviewing fundamental concepts related to electronic games and data visualization, identifying the types of data visualization present in contemporary games, analyzing the interconnection between data visualization and electronic games, and investigating how data visualization impacts player experience, gameplay, and interactivity. The results indicate that data visualization can support players' decisions, making information more understandable and positively influencing player immersion and motivation. It is concluded that data visualization is essential for providing a more engaging and effective gaming experience, highlighting the need for well-designed interfaces to enhance player satisfaction and engagement.

Keywords: Electronic Games; Digital Games; Data Visualization; Player Experience; Gameplay; Interactivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estatísticas em Tempo Real em um jogo competitivo.....	23
Figura 2 - Estatísticas em Tempo Real em jogo de ação e aventura.....	24
Figura 3 - Visualização do progresso do jogador.....	25
Figura 4 - Representação das habilidades do jogador.....	25
Figura 5 - Visualização de Mapas Baseados em Dados.....	26
Figura 6 - Mapas de Missões e Pontos de Interesse em um jogo de mundo aberto.	27
Figura 7 - Mapas de Pontos de Interesse em um jogo de simulação.....	28
Figura 8 - Mapa de jogo.....	29
Figura 9 - Representação de Tendências e Históricos.....	30
Figura 10 - Representação de Tendências e Históricos dividido em colunas.....	30
Figura 11 - Personalização de Interface do jogo.....	31
Figura 12 - Personalização de Informações do personagem.....	32
Figura 13 - Organização dos itens em posse do jogador.....	33
Figura 14 - Visualização de recursos e necessidades.....	33
Figura 15 - Representação do inventário de itens coletados.....	34
Figura 16 - Fluxograma PRISMA 2020.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diagrama Prisma 2020 aplicado a presente pesquisa.....	42
Quadro 2 - Artigos incluídos na revisão.....	43
Quadro 3 - Objetivos de cada artigo.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de resultados por base de dados.....	40
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HUD *Heads-up Display*

NFC *Near Field Communication*

PRISMA *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMÁTICA.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 Objetivo Geral.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos.....	17
1.4 ADERÊNCIA AO CURSO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	17
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS.....	19
2.1.1 Dados e Visualização de Dados.....	19
2.2 JOGOS ELETRÔNICOS.....	20
2.2.1 Visualização de Dados em Jogos Eletrônicos.....	21
2.3 TIPOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM JOGOS ELETRÔNICOS.....	22
2.3.1 Visualização de Estatísticas em Tempo Real.....	22
2.3.2 Representação de Habilidades e Progresso.....	24
2.3.3 Mapas e Navegação Baseados em Dados.....	26
2.3.4 Mapas de Missões e Pontos de Interesse.....	26
2.3.5 Visualização de Dados Geoespaciais.....	28
2.3.6 Representação de Tendências e Históricos.....	29
2.3.7 Personalização de Interface e Informações.....	31
2.3.8 Visualização de recursos e necessidades.....	32
2.4 EXPERIÊNCIA DO JOGADOR, JOGABILIDADE E INTERATIVIDADE.....	34
2.4.1 Jogabilidade.....	34
2.4.2 Experiência Do Jogador.....	35
2.4.3 Interatividade.....	36
3 METODOLOGIA.....	38
3.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	39
3.2 APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	40
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	42
4.1 VISÃO GERAL SOBRE VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM JOGOS ELETRÔNICOS.....	44
4.2 EXPERIÊNCIA DO JOGADOR.....	46
4.3 JOGABILIDADE.....	47
4.4 INTERATIVIDADE.....	48
5 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, a manipulação de informações e a busca pela melhor forma de representá-las e visualizá-las sempre estiveram presentes. De acordo com Aparício e Costa (2015), a visualização de dados é uma necessidade ancestral. Nas épocas pré-históricas, diversas informações precisavam ser registradas para análises posteriores. Inicialmente, os humanos retratavam em pedra a quantidade de animais obtidos e estratégias de caça, visando a sobrevivência. Posteriormente, evoluíram seus interesses e métodos de visualização, dando origem aos mapas para ampliar as ferramentas de registro de recursos e riquezas, como é o caso dos romanos, que começaram a utilizar os mapas para organizar e planejar suas estratégias e movimentações dos seus exércitos (Silva, 2019). Com o passar dos anos, as demandas foram se transformando, e essas informações foram se entrelaçando com outras, adaptando-se à evolução da sociedade e à tecnologia da época.

Atualmente, a maioria dos elementos presentes em nosso cotidiano envolve alguma forma de dados e sua visualização. Isso inclui gráficos sobre o uso da bateria de um dispositivo, métricas em aplicativos de *streaming* e até mapas de calor na previsão do tempo ou dentro de uma análise esportiva. Copeland et al. (2018) confirmam essa realidade, destacando que a visualização de dados está presente em todos os lugares, sendo amplamente utilizada nos meios de comunicação e acessível a todos, principalmente em formato digital. Com a quantidade massiva de dados em nosso dia a dia, torna-se essencial saber analisá-los, o que torna a visualização de dados indispensável, “não se trata apenas de ter a tecnologia para obtê-los e analisá-los, mas sim de poder dar sentido a esses números e estatísticas para explicar uma história com eles” (Silva, 2019).

Neste sentido, a visualização de dados pode ser definida como uma ferramenta que permite a apresentação e interpretação rápidas de uma grande quantidade de informações (Ware, 2019). Considerando que os dados estão em toda parte, é importante reconhecer que uma única representação gráfica, se bem aplicada e interpretada, pode conter uma infinidade de informações e recursos. Isso permite que informações complexas sejam compreendidas mais facilmente do que

através de páginas cheias de texto e números (Ward et al., 2015). Isso explica por que a visualização de dados é tão prevalente e vital nos dias de hoje.

Além dos exemplos já mencionados, a visualização de dados é comumente encontrada em jogos eletrônicos, de várias maneiras e com diferentes propósitos. Dentro dos jogos, os jogadores recebem diversas informações na tela, como indicadores de vida ou dano, mapas, análises de necessidades gerais e informações sobre recursos. Muitos desses dados são essenciais para a performance do jogador e para a dinâmica do jogo, servindo como direcionamento e auxílio para o objetivo final, seja esse ganhar a partida ou completar a história.

Dessa forma, a jogabilidade e a experiência dos jogadores estão intimamente ligadas à forma como as informações do jogo são dispostas, de acordo com Guevara, Segovia e García (2024), qualquer jogo tem o objetivo de oferecer ao jogador as experiências mais imersivas e interativas possíveis, e que ao ligarmos a visualização de dados junto da capacidade de criar ambientes virtuais imersivos, encontram-se novas possibilidades para tornar as informações mais intuitivas, atrativas e coerentes. Melhorando, assim, significativamente a experiência do jogador, e tornando seu percurso ao objetivo do jogo mais facilitado.

Compreendendo a importância da visualização de dados e sua relação com a experiência do jogador, jogabilidade e interatividade dentro dos jogos eletrônicos, este projeto busca contribuir para o avanço do conhecimento por meio de uma revisão da literatura sobre o tema.

1.1 PROBLEMÁTICA

No início da humanidade o jogo já estava presente em suas diversas formas dentro da cultura humana (Huizinga, 2008). A maneira como os jogos são desenvolvidos e jogados foram evoluídos para se adaptar às formas contemporâneas, unindo-se à tecnologia. De acordo com Silva (2016) os avanços nos jogos eletrônicos, junto do surgimento e evolução da internet, tornou o seu acesso facilitado, fazendo com que cada vez mais indivíduos fizessem parte desse mundo.

Dentro do ambiente virtual de jogo, existem diversos universos, caminhos e possibilidades que um jogador pode ter acesso, contudo, grande parte destes itens

dependem das decisões tomadas pelo indivíduo ao jogar a partida, tendo sua experiência e desempenho sensíveis a isso. Dessa forma, toda informação e dado acaba se tornando uma parte vital do jogo (Medler, 2011).

Para que o jogo corresponda ao esperado, e o jogador entenda seu propósito e ações a serem tomadas dentro do jogo, é necessário que esses dados sejam adequados ao ambiente de forma que as informações fiquem compreensíveis. Para esse fim, a visualização forma uma ligação desde os primórdios com os jogos eletrônicos, para que sejam transmitidos os dados sobre o que está acontecendo com o jogador para ele mesmo ou seus companheiros (Rijnders et al., 2022).

Uma visualização bem feita tem o poder de tornar as decisões mais efetivas, rápidas e fáceis, dando a possibilidade de direcionar todo o foco para um outro ponto mais relevante (Storm, 2022), podendo assim fornecer uma imersão maior. Por conta disso, a visualização de dados atua influenciando quase que diretamente a experiência do jogador.

Apesar da sua importância, ainda existem lacunas significativas no entendimento de como diferentes técnicas de visualização de dados impactam a jogabilidade, a usabilidade e a imersão dos jogadores. Com isso, surge o seguinte questionamento a ser respondido na presente revisão: Como a visualização de dados nos jogos eletrônicos impacta a experiência, jogabilidade e interatividade do jogador?

1.2 JUSTIFICATIVA

A visualização de dados está profundamente presente e é essencial na interpretação dos conteúdos dispostos em nosso cotidiano, e isso não é diferente em relação aos jogos eletrônicos. A atual popularidade dos jogos como meio de entretenimento é destacada pela pesquisa Game Brasil de 2023, que entrevistou 14.825 brasileiros. De acordo com essa pesquisa, aproximadamente 70,1% dos entrevistados afirmam jogar algum tipo de jogo eletrônico, seja em computadores, celulares, consoles ou outros dispositivos. Além disso, 82,1% dos entrevistados consideram os jogos uma de suas principais formas de entretenimento.

O sucesso e a popularidade de um jogo no mercado dependem não apenas da sua história, mas também de como sua interface está organizada. Estudos como os de Gurgel et al. (2006) afirmam que um jogo “vive ou morre pela qualidade da sua interface”. Isso ocorre porque o jogador precisa ser capaz de enfrentar os desafios do jogo utilizando as ferramentas e análises disponibilizadas nas visualizações dos recursos. Se for impedido de realizar isso devido a problemas na visualização dos dados ou se não sentir que sua experiência foi satisfatória, ele possivelmente abandonará o jogo.

Devido à grande capacidade tecnológica e ao potencial que os jogos possuem no mundo contemporâneo, eles normalmente geram um grande volume de informações complexas. Sobre isso, Drenikow e Mirza-Babaei (2017) explicam que a visualização dessas informações pode ser utilizada em diversos propósitos, como representar em tela o status da partida, fornecer feedbacks ao jogador, além de também conter informações em tempo real sobre o jogo. Nesse contexto, a maneira como esses elementos são representados se torna crucial, tanto para a popularidade do jogo quanto para a jogabilidade do indivíduo. Wallner e Kriglstein (2015) dizem que a visualização correta dessas informações possibilita ao jogador analisar o seu percurso no jogo de forma individual e também comparar isso com outros jogadores, avaliando seus padrões.

Portanto, dada a alta presença dos jogos eletrônicos na sociedade atual e o impacto significativo que a visualização de dados possui dentro deles, torna-se de considerável relevância explorar como a visualização de dados pode influenciar a experiência do jogador, a jogabilidade e a interatividade dentro de um jogo. Esta investigação pode oferecer *insights* valiosos para desenvolvedores e pesquisadores, ajudando a criar interfaces mais intuitivas e atraentes, aprimorando a satisfação e o engajamento dos jogadores, e contribuindo para o avanço do conhecimento na área de jogos eletrônicos e visualização de dados.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos foram divididos em geral e específicos, como meio de gerar um melhor entendimento sobre o que se é pretendido através do presente trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

Realizar uma revisão da literatura sobre a visualização de dados em jogos eletrônicos, com o propósito de investigar sua influência na experiência, jogabilidade e interatividade do jogador.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Rever a literatura existente sobre os conceitos fundamentais relacionados a jogos eletrônicos e visualização de dados;
- Identificar os tipos de visualização de dados presentes nos jogos eletrônicos contemporâneos;
- Analisar a interligação entre a visualização de dados e os jogos eletrônicos;
- Investigar de que maneira a visualização de dados impacta a experiência, jogabilidade e interatividade do jogador.

1.4 ADERÊNCIA AO CURSO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O presente trabalho buscou realizar uma revisão sistemática da literatura sobre visualização de dados em jogos eletrônicos, focando em verificar seu impacto na experiência, jogabilidade e interatividade do jogador. Esse tema possui discussões e conceitos pertencentes ao mundo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que são abordados durante o curso. A visualização de dados, por exemplo, é parte integrante da grade curricular, com vários assuntos apresentados em sala de aula que se interligam com os analisados neste trabalho.

A aderência do tema ao curso torna-se mais evidente ao citar outros trabalhos realizados por alunos no âmbito da visualização de dados. Nesse sentido, a metodologia de pesquisa e a área estudada apresentadas por Henrique Souza (2023), Muriel Andrigueto (2023) e Thiago Fialho (2023) se assemelham ao

observado e discutido. A presença de assuntos e abordagens similares às desta revisão enfatiza sua ligação com o curso.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este trabalho, visando uma melhor organização e compreensão, está organizado em seis capítulos. O presente, capítulo um, tem o propósito de apresentar e contextualizar o tema da pesquisa, bem como abordar os objetivos do trabalho. O segundo capítulo é dedicado à fundamentação teórica, proporcionando um melhor entendimento dos temas abordados. A metodologia da pesquisa é detalhada no terceiro capítulo. O quarto capítulo apresenta os resultados da execução deste trabalho. O quinto capítulo compreende as considerações finais sobre a pesquisa. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas nesta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2.1.1 Dados e Visualização de Dados

Nos dias atuais, os dados permeiam praticamente todos os aspectos da nossa sociedade. Eles desempenham um papel fundamental em diversas áreas, como bolsa de valores, publicidade, jogos, notícias em jornais e televisão, entre muitos outros contextos. No entanto, para a maioria do público, a exposição de dados sem uma representação visual adequada torna-os praticamente incompreensíveis, especialmente quando se trata de grandes volumes de informações. Como afirmou Yau (2011), "Nem todo mundo é um estatístico ou um cientista da computação, e nem todos gostariam de peneirar uma enorme base de dados em busca de informação".

Assim, a transformação desses dados em representações visuais torna-os muito mais organizados e compreensíveis. Isso permite que o público visualize as informações necessárias de forma fácil, simplificando sua compreensão. Conforme destacado por Clarke (2022), "alguém precisa fazer o trabalho de decifrá-los e apresentá-los a outras pessoas em um formato fácil de entender", e a visualização de dados desempenha um papel fundamental nesse processo.

A visualização de dados é uma ferramenta poderosa que permite a apresentação e interpretação rápidas de grandes quantidades de informações. Ela facilita a identificação de padrões, tendências e anomalias que poderiam passar despercebidos em tabelas ou listas de dados. Além disso, torna as informações mais acessíveis para um público mais amplo, incluindo aqueles que não possuem formação técnica em estatística ou ciência da computação.

Em suma, a visualização de dados não apenas organiza e clarifica informações complexas, mas também democratiza o acesso ao conhecimento, permitindo que mais pessoas compreendam e utilizem dados em suas decisões diárias. Este é um aspecto crucial, especialmente em um mundo cada vez mais orientado por dados, onde a capacidade de interpretar e utilizar informações de maneira eficiente pode fazer uma grande diferença em diversos setores da sociedade.

2.2 JOGOS ELETRÔNICOS

O conceito de jogo eletrônico, ou jogo digital, é essencial para a compreensão do contexto dos jogos eletrônicos. Embora exista uma quantidade considerável de definições para o termo "jogo", Crawford (1984) identifica fatores-chave comuns a todos os jogos, que incluem: representação, interação, conflito e segurança. A representação envolve a criação de uma representação subjetiva da realidade, frequentemente com regras bem definidas. A interação diz respeito às ações dos jogadores e às consequências imprevisíveis que delas decorrem, expondo os jogadores a novos desafios a cada decisão tomada. O conflito surge das interações e de suas consequências. Além disso, a segurança nos jogos permite que os indivíduos experimentem cenários e conflitos sem sofrer todas as consequências da "vida real", de forma segura e protegida por regras.

Dentro do contexto dos jogos, os jogos eletrônicos constituem uma categoria que exige tecnologia digital, como computadores e consoles, para serem jogados. No entanto, eles compartilham muitas das características essenciais dos jogos em geral. De acordo com a descrição de Pozzebon, Frigo e Oliveira (2014), os jogos digitais abrangem qualquer forma de jogo que utilize tecnologia de computadores pessoais, seja diretamente ou indiretamente, como videogames.

Os jogos eletrônicos têm se destacado como artefatos culturais híbridos e não são mais apenas atividades de entretenimento. Eles frequentemente incorporam elementos narrativos que aumentam a imersão do jogador, tornando-se uma forma de expressão artística. A interatividade desempenha um papel crucial nos jogos digitais, conforme destacado por Coutinho (2017), contribuindo para uma experiência única do jogador.

Portanto, o conceito de jogo eletrônico, ou jogo digital, pode ser definido como uma atividade com propósitos e características muito semelhantes aos jogos não eletrônicos, e que, de acordo com Bowman et al. (2012), precisam de alguma interface visual combinada com dispositivos de entrada, como acontece nos computadores e consoles, para funcionar. Esses jogos se distinguem dos outros tipos de jogos devido a regras mais rígidas, maior interatividade, imersão aprimorada e o uso proeminente de recursos visuais e sonoros.

2.2.1 Visualização de Dados em Jogos Eletrônicos

A visualização de dados é uma peça fundamental nos jogos eletrônicos, influenciando diretamente a experiência do jogador, sendo presente em situações como nos status das partidas e em feedbacks do jogo (Feitosa et. al., 2015). Em um ambiente virtual, a jornada do jogador é guiada pela análise e interpretação das informações apresentadas na tela. Suas ações, decisões e avanço no jogo são intrinsecamente ligados à forma como os dados são exibidos. Dessa forma, a visualização de dados se torna um elemento central na dinâmica de jogos eletrônicos.

Pode-se conceituar a visualização de dados em jogos eletrônicos como a representação clara e visual das informações necessárias para a progressão no jogo. Desde gráficos simples indicando a saúde do jogador até representações mais elaboradas, como árvores de habilidades, essa visualização é essencial para orientar e engajar o jogador em sua jornada (Wallner, 2019).

A visualização de dados em jogos eletrônicos desempenha múltiplos papéis além de simplesmente comunicar informações. Nos jogos ela tem o objetivo fornecer aos desenvolvedores as ferramentas para realizar e tornar melhor a experiência do jogador que se busca (Drenikow e Mirza-Babaei, 2017), contribuindo significativamente para a imersão e atmosfera do jogo. Gráficos bem projetados e intuitivos aumentam a compreensão do jogador sobre o ambiente do jogo e os desafios que enfrenta. Por outro lado, uma visualização confusa ou inadequada pode prejudicar a experiência do jogador e até mesmo levá-lo à frustração.

Portanto, a visualização de dados em jogos eletrônicos vai além da estética ou conveniência. É um elemento essencial para o sucesso e qualidade geral do jogo. Sua implementação deve ser cuidadosamente considerada pelos desenvolvedores, garantindo que contribua de maneira positiva para a experiência do jogador. Uma interface visual bem projetada não apenas facilita a compreensão das informações, mas também aumenta o envolvimento e a imersão do jogador no mundo do jogo.

2.3 TIPOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM JOGOS ELETRÔNICOS

Wallner (2019) destaca como as visualizações presentes nos jogos eletrônicos não só beneficiam os jogadores, mas também os espectadores, facilitando a compreensão das atividades relacionadas ao jogo. De fato, a variedade de visualizações de dados disponíveis em um jogo eletrônico é vasta, com diferentes formas, mas um objetivo comum: informar o jogador para aprimorar seu desempenho e imersão no jogo.

Essas visualizações podem assumir várias formas, desde gráficos simples que representam a saúde ou recursos do jogador, até mapas detalhados que indicam objetivos ou pontos de interesse no mundo do jogo. Além disso, outras formas de visualização, como barras de progresso, indicadores de status e representações visuais de estatísticas, também são comumente utilizadas para fornecer ao jogador informações úteis durante o jogo.

A implementação inteligente dessas visualizações não apenas melhora a experiência do jogador, mas também pode influenciar diretamente seu desempenho no jogo. De acordo com Moucho (2018), nesse contexto, as informações vindas podem ser utilizadas para melhorar a jogabilidade e performance do jogador, através das análises que podem ser feitas pelos próprios jogadores ou possíveis treinadores. Logo, uma visualização clara e intuitiva permite que o jogador tome decisões informadas e estratégicas, enquanto uma visualização confusa ou inadequada pode levar a erros e frustrações.

2.3.1 Visualização de Estatísticas em Tempo Real

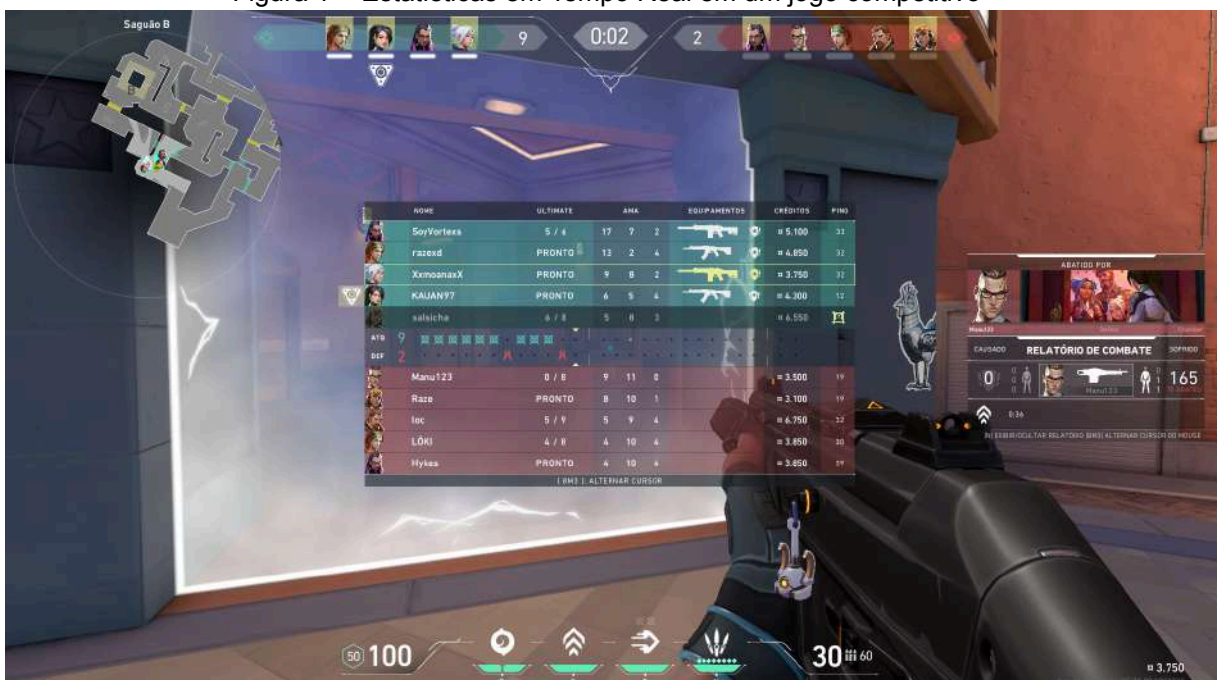
A visualização de estatísticas em tempo real abrange indicadores como saúde e recursos, não apenas do próprio jogador, mas também de outros elementos do jogo, como companheiros ou adversários. Esse tipo de visualização permite que o jogador monitore instantaneamente sua performance durante a partida e tome decisões estratégicas com base na análise desses dados. Por exemplo, ao visualizar sua saúde em tempo real, o jogador precisa decidir se continua a jogar ou se procura meios de recuperar sua saúde antes de enfrentar novos desafios, uma escolha que pode ter um impacto significativo na experiência do jogo (Zammitto, 2008).

Normalmente, as visualizações relacionadas às informações imediatas, principalmente as voltadas para o que é vital ao jogador, como a saúde ou poder mágico, são encontradas por meio de barras coloridas ou tabelas (Bowman et al., 2012), assim como ocorre nas figuras 1 e 2, mas podem assumir diversas formas, dependendo do propósito do jogo. Na figura 1, observamos um jogo de equipe onde os dados dos companheiros e adversários são exibidos em uma tabela no centro da tela, mostrando abates, assistências, equipamentos e outras informações relevantes. Ao mesmo tempo, as informações do próprio jogador são exibidas na parte inferior da tela, incluindo saúde, habilidades e munição, permitindo uma rápida análise e adaptação estratégica para alcançar os objetivos.

Já na figura 2, as estatísticas do jogador e do adversário são visualizadas em formato de barras, com informações como saúde apresentadas na parte inferior da tela. Essa abordagem visual oferece uma representação clara e rápida das condições do jogador e do ambiente ao seu redor, facilitando a tomada de decisões durante o jogo.

Essas visualizações em tempo real não apenas fornecem informações cruciais para o jogador, mas também contribuem para a imersão e a atmosfera do jogo. Uma implementação eficaz dessas visualizações é essencial para uma jogabilidade fluida e uma experiência envolvente para o jogador.

Figura 1 - Estatísticas em Tempo Real em um jogo competitivo



Fonte: Valorant, 2023.

Figura 2 - Estatísticas em Tempo Real em jogo de ação e aventura



Fonte: Assassin's Creed Valhalla, 2023.

2.3.2 Representação de Habilidades e Progresso

A representação de habilidades e progresso em um jogo eletrônico envolve visualizar o desenvolvimento do jogador ou personagem ao longo do jogo, destacando suas habilidades e evolução ao longo do tempo. Isso pode incluir a visualização dos níveis do jogo, o ranking do jogador, suas conquistas e as habilidades que ele adquiriu. Essa visualização é fundamental para os jogadores, pois fornece uma maneira clara de acompanhar seu progresso e entender seu desempenho no jogo.

Essa representação pode assumir diversas formas, como gráficos de rede, árvores, barras, pizza e muitas outras, conforme ilustrado nas figuras 3 e 4. Na figura 3, o progresso do jogador é representado de maneira mista, combinando uma tabela com um gráfico, enquanto na figura 4, as habilidades alcançadas pelo personagem são visualizadas por meio de um grafo.

Esse tipo de visualização, que é voltada às habilidades e progressos, auxilia os jogadores na tomada de decisão ajudando-os a progredirem dentro do jogo, e assim formular cenários para seus objetivos (Carreiro, 2016). Além disso, ajuda os jogadores a planejar suas estratégias e tomar decisões com base em seu progresso

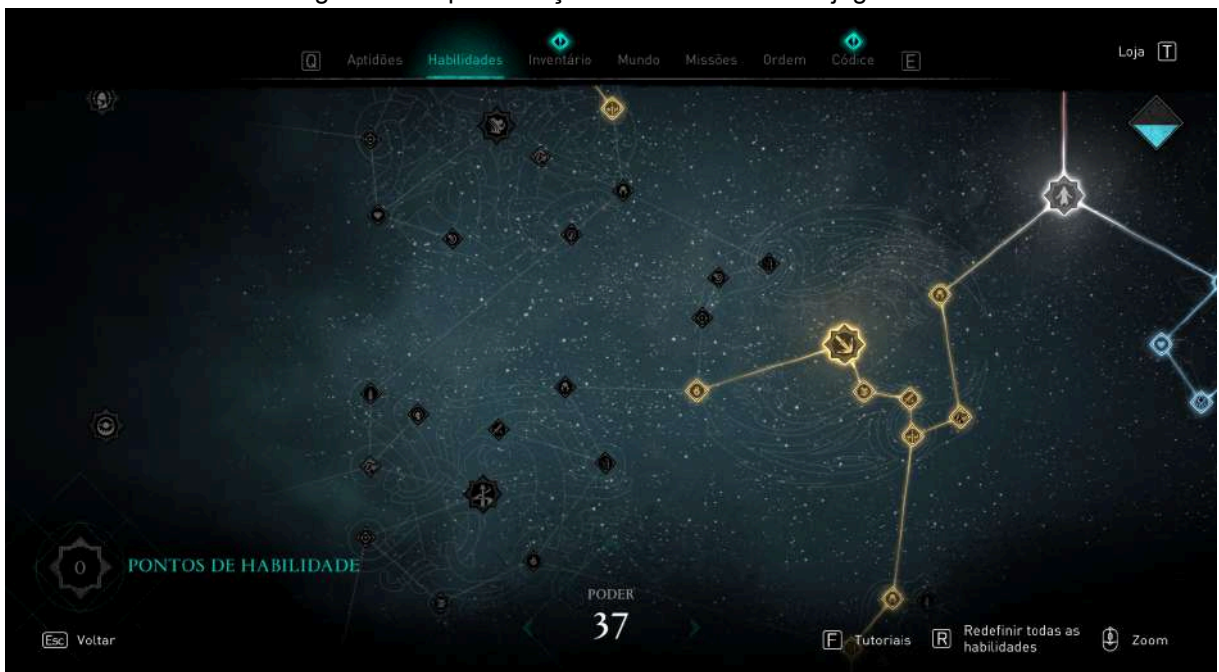
atual e nas metas que desejam alcançar. Portanto, é um elemento essencial em considerável quantidade de jogos eletrônicos, contribuindo significativamente para a experiência do jogador.

Figura 3 - Visualização do progresso do jogador



Fonte: Death Stranding, 2023.

Figura 4 - Representação das habilidades do jogador



Fonte: Assassin's Creed Valhalla, 2023.

2.3.3 Mapas e Navegação Baseados em Dados

A Representação de mapas e navegação, como o nome sugere, consiste na visualização de dados por meio de mapas, de modo que o jogador consiga ter noção de seu posicionamento ou, caso seja um jogo multiplayer, o posicionamento dos seus companheiros de equipe durante uma partida.

Nesse cenário, os mapas relacionados aos dados de batalha, acabam sendo um ferramenta muito valiosa para os jogadores tirarem conclusões durante a partida (Wallner, 2019 apud Wallner e S. Kriglstein, 2013).

Na figura 5, por exemplo, pode-se visualizar a representação de um mapa utilizado em uma partida competitiva individual, onde o jogador recebe a informação através dos pontos de calor onde os adversários surgirão dentro do mapa, e a partir disso pode realizar as estratégias que julgar melhor.

Figura 5 - Visualização de Mapas Baseados em Dados



Fonte: Valorant, 2023.

2.3.4 Mapas de Missões e Pontos de Interesse

De modo semelhante ao citado anteriormente, consistem em representações em forma de mapas, mas, desta vez, voltadas para os pontos que o jogador deve ter

mais atenção, como os indicadores de missões, pontos de interesse e até áreas que se deve evitar em um mapa. De acordo com Horbiński e Zagata (2022), em um jogo digital atual, um mapa é algo indispensável, já que graças a ele e seus pontos de interesse, o jogador consegue ter melhores informações sobre o espaço do jogo.

Pode-se usar como exemplo os mapas de jogos de mundo aberto como *Assassin's Creed Valhalla* ou até de simulação como *The Sims 4*, respectivamente, figuras 6 e 7. Em ambas as figuras é possível notar a presença dos pontos de interesse sendo indicados para o jogador no mapa, sendo na figura 6 de um modo mais exploratório e complexo, já na figura 7 de uma maneira mais simples e específica.

Figura 6 - Mapas de Missões e Pontos de Interesse em um jogo de mundo aberto



Fonte: Assassin's Creed Valhalla, 2023.

Figura 7 - Mapas de Pontos de Interesse em um jogo de simulação



Fonte: The Sims 4, 2023.

2.3.5 Visualização de Dados Geoespaciais

A visualização de dados geoespaciais consiste no modo de representação de certos locais ou mapas existentes em um jogo. Ward et al. (2015, p. 222) utilizam da definição de MacEachren (1992, p. 99-137) sobre essa área da visualização, dizendo que se trata do uso de representações visuais que fazem com que o espaço e os problemas relacionados a ele se tornem visíveis. Através da visão dos dados ligados ao ambiente, torna-se possível para o jogador decidir qual caminho percorrer ou o contrário disso. Nos jogos eletrônicos atuais, os mundos virtuais se tornam cada vez mais complexos, por conta disso, pode-se considerar um mapa com detalhes geoespaciais bem desenvolvidos e claros como sendo uma indicação de que se trata de um jogo de alto padrão e qualidade (Chądryńska E Gotlib, 2015).

Na figura 8 tem-se um exemplo desse tipo de visualização aplicada em um jogo de mundo aberto, onde nota-se o caminho a ser percorrido, que neste caso foi delimitado pelo próprio jogador, em formato de GPS, e também as localizações e informações sobre a região em questão.

Figura 8 - Mapa de jogo



Fonte: Far Cry 5, 2023.

2.3.6 Representação de Tendências e Históricos

Dentro dos jogos também existem as informações sobre as análises do percurso do jogador, como a representação das suas tendências e o seu histórico. Conforme Feitosa et al. (2015), muitas vezes os jogadores podem se basear nos dados representados em tela e fazer uso da visualização desses dados para lapidar suas habilidades, tendo como referência a análise de seu histórico ou até do histórico de outros jogadores. Nesse sentido, as representações de tendência e históricos em um jogo, tem a função de dar ao jogador a possibilidade de analisar como tem atuado nas partidas e a partir disso investigar maneiras de melhorar sua performance. Geralmente, é comum e importante em jogos competitivos, onde o indivíduo pode consultar como está sua atuação e seu histórico por meio de *dashboards* e assim visualizar em quais áreas está se saindo abaixo do esperado.

Seguindo o descrito, é possível verificar nas figuras 9 e 10 os dados sobre o histórico do jogador nas partidas em dois jogos diferentes. Em ambas as figuras os dados visualizados são bem semelhantes, trazendo as informações essenciais para análise, porém, o meio utilizado para torná-los visíveis foi consideravelmente diferente. Na figura 9 tem-se a representação das informações por meio de uma lista

em que cada linha tem presente os dados de uma partida específica. Por outro lado, na figura 10 as informações são visualizadas em forma de uma tabela de chave-valor e um gráfico de rede, tendo a separação em 3 colunas em que cada uma se trata de um modo de jogo diferente.

Figura 9 - Representação de Tendências e Históricos



Fonte: Valorant, 2023.

Figura 10 - Representação de Tendências e Históricos dividido em colunas

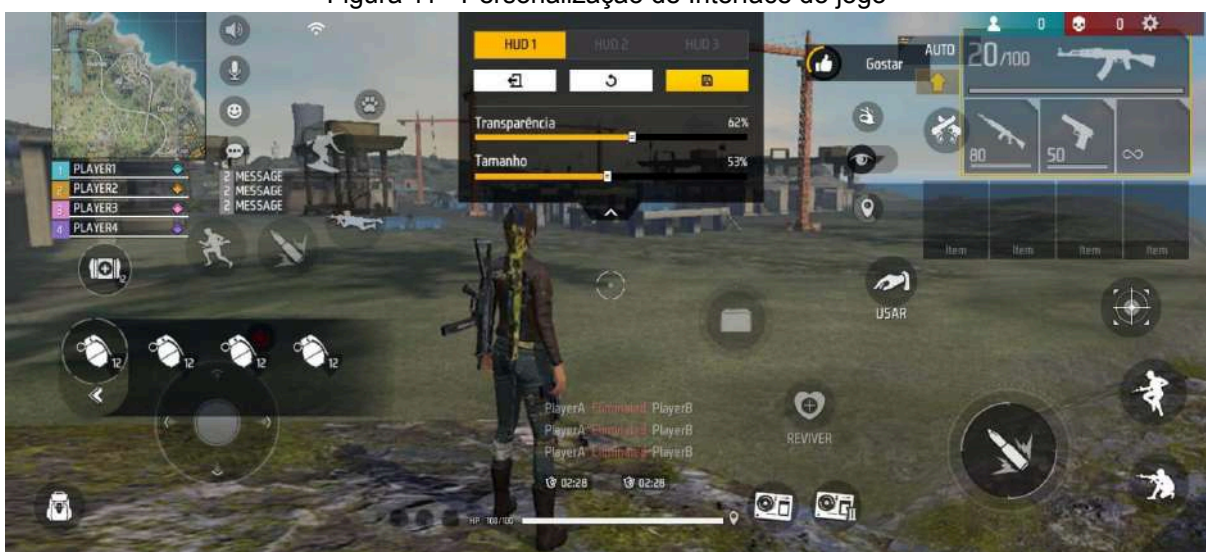


Fonte: Free Fire, 2023.

2.3.7 Personalização de Interface e Informações

Em uma parcela dos jogos, também pode existir a personalização das interfaces e das informações, ou seja, tornar a interface única e de acordo com as preferências individuais do jogador. Sobre esse assunto, Turunen (2017), diz que os jogadores têm uma tendência a mudar e melhorar os jogos que eles apreciam, mas que caso essa personalização não seja limitada de alguma forma pode gerar vantagens desleais em cima de seus adversários. A personalização em questão pode ser através de pequenos ajustes nas informações do layout do jogo a serem mostrados na tela ou uma customização mais complexa dos personagens e suas informações, de acordo com o que o jogador julga ser mais importante visualizar. Pode-se citar como exemplos as figuras 11 e 12. Na figura 11, é feita a personalização da interface do jogador, onde o indivíduo escolhe com base nas suas preferências o que quer visualizar e onde. Com o mesmo propósito de tornar o jogo mais confortável ao indivíduo, na figura 12, ocorre a representação das escolhas sobre o personagem num jogo de simulação, onde são impostas diversas informações e opções, desde a aparência do personagem até sua personalidade, e o jogador pode personalizar da maneira desejada e posteriormente visualizar suas escolhas.

Figura 11 - Personalização de Interface do jogo



Fonte: Free Fire, 2023.

Figura 12 - Personalização de Informações do personagem



Fonte: The Sims 4, 2023.

2.3.8 Visualização de recursos e necessidades

Uma característica comum entre uma grande parte dos jogos, é a presença das informações sobre os recursos em posse do jogador e as suas necessidades, como a taxa de vida, por exemplo. Esses elementos auxiliam o jogador a ter um melhor controle sobre o personagem e seus itens, avaliando de forma mais assertiva os cenários que ele pode ser incluído. Normalmente, a visualização dos seus recursos vem em forma de inventário, onde o jogador possui uma grande quantidade de itens a guardar e o jogo permite que ele armazene esses itens podendo acioná-los quando necessário (Meirelles et al., 2022). Por se tratar de informações diversas, que se adaptam de acordo com o modelo e propósito do jogo, a representação desses dados acontece de formas variadas.

Na figura 13, a representação dos recursos em posse do jogador se faz através de uma espécie de inventário que é dividido por meio de categorias específicas para cada item. Já na figura 14, encontra-se um exemplo de visualização das necessidades do jogador por meio de barras, no presente cenário trata-se de um jogo de simulação, mas é possível identificar essa informação em diversos outros tipos de jogos normalmente sendo no formato de barras também. Por outro lado, na figura 15, são apresentadas as coletas da pesquisa que ocorre no contexto

do jogo de uma forma semelhante a figura 13, também sendo visualizada por meio de uma galeria de imagens.

Figura 13 - Organização dos itens em posse do jogador



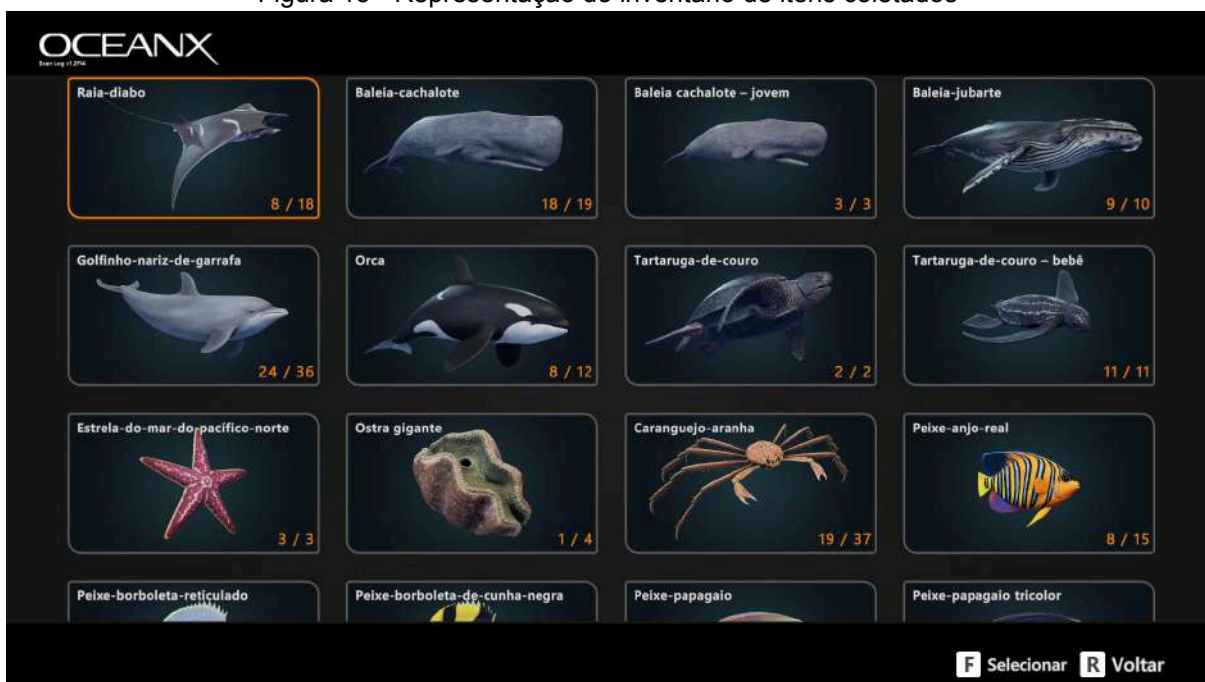
Fonte: Assassin's Creed Valhalla, 2023.

Figura 14 - Visualização de recursos e necessidades



Fonte: The Sims 4, 2023.

Figura 15 - Representação do inventário de itens coletados



Fonte: Beyond Blue, 2023.

2.4 EXPERIÊNCIA DO JOGADOR, JOGABILIDADE E INTERATIVIDADE

No universo dos jogos, três conceitos fundamentais se destacam: jogabilidade, experiência do jogador e interatividade. Compreender esses conceitos é essencial para analisar de forma abrangente o mundo dos jogos eletrônicos. Esses três conceitos estão intimamente interligados e são cruciais para entender a dinâmica dos jogos eletrônicos e como eles impactam os jogadores. Uma jogabilidade sólida, uma experiência do jogador memorável e uma interatividade envolvente são elementos-chave para o sucesso e a popularidade de um jogo.

2.4.1 Jogabilidade

A jogabilidade é um conceito fundamental no mundo dos videogames, e sua definição pode variar de acordo com diferentes perspectivas. Enquanto algumas pessoas veem a jogabilidade como sinônimo de gameplay, para este trabalho, adotaremos uma abordagem distinta, como sugerido por Assis (2007).

Segundo Duarte (2020), a jogabilidade pode ser definida como uma característica intrínseca de um videogame, que avalia o quão intuitivo, envolvente e interessante é o jogo considerando seus aspectos de qualidade, como mecânicas,

regras e design. Essa definição destaca que a jogabilidade não é apenas percebida pelo jogador, mas também pode ser avaliada por ele.

Outra abordagem, apresentada por Kastensmidt (2011), descreve a jogabilidade como a interação entre o jogador e o jogo dentro dos limites estabelecidos pelo próprio jogo. Isso inclui mecânicas e características que permitem que o jogo seja jogável, como movimentação de câmera e resposta aos controles.

Assim, a jogabilidade pode ser entendida como a qualidade das mecânicas de um jogo, determinando como o jogador interage com o ambiente virtual. Ela está intrinsicamente ligada à experiência do usuário e à forma como as mecânicas do jogo são projetadas para proporcionar uma experiência de jogo satisfatória e envolvente.

2.4.2 Experiência Do Jogador

A experiência do jogador é um aspecto crucial quando se trata de jogos eletrônicos, e está intimamente ligada à interação entre o jogador e o universo imersivo do jogo. Enquanto a jogabilidade se concentra mais nas mecânicas e no design do jogo, a experiência do jogador se volta para a experiência subjetiva do próprio jogador, como sugere o próprio termo.

A experiência do jogador pode ser definida como o conjunto de sensações e conhecimentos adquiridos pelo jogador durante o jogo. É mais do que simplesmente o tempo gasto em frente à tela; trata-se de uma relação complexa entre o indivíduo e o mundo virtual que o jogo oferece (Nacke et al., 2009).

Segundo Duarte (2020), uma boa experiência do jogador facilita a adaptação às regras e mecânicas do jogo, permitindo a descoberta de novas estratégias e possibilidades. Costa e Nakamura (2015) destacam sete elementos essenciais para definir a experiência do jogador: satisfação, aprendizado, efetividade, imersão, motivação, emoção e socialização.

A satisfação refere-se ao sentimento do jogador nas interações com o jogo, enquanto o aprendizado diz respeito à curva de aprendizado sobre as regras do jogo. A efetividade está relacionada à capacidade do jogo de cumprir suas promessas e expectativas. A imersão permite ao jogador sentir-se parte da história do jogo, enquanto a motivação mantém o jogador engajado e determinado a

alcançar seus objetivos. As emoções referem-se às reações emocionais ou comportamentais que o jogo pode evocar, enquanto a socialização diz respeito às interações com outros jogadores, especialmente em jogos multiplayer.

Assim, a experiência do jogador abrange todos os aspectos da partida e sua reação a eles. É influenciada por uma variedade de elementos, incluindo gráficos, trilha sonora, mecânicas de jogo e jogabilidade, e desempenha um papel crucial na satisfação e no engajamento do jogador.

2.4.3 Interatividade

A interatividade desempenha um papel fundamental no universo dos jogos eletrônicos, proporcionando uma experiência mais imersiva e dinâmica para o jogador. Ela se refere à capacidade do jogador de interagir com o jogo, estabelecendo um processo de entrada e saída no qual suas ações desencadeiam respostas do jogo, e vice-versa (Lévy, 1999).

Essa troca de ações e reações cria uma sensação de participação ativa do jogador na narrativa e no desenvolvimento do jogo. Em muitos casos, a interatividade é essencial para o desenrolar da história, uma vez que as escolhas e ações do jogador podem influenciar diretamente os eventos e o resultado do jogo.

Conforme observado por Menezes (2022), a interatividade tem um poder significativo sobre a narrativa de um jogo. Ao permitir que o jogador tome decisões e influencie o curso dos acontecimentos, a interatividade torna a experiência do jogador mais personalizada e envolvente. Essa capacidade de moldar a história de acordo com as escolhas do jogador aumenta o engajamento e a imersão, tornando a experiência do jogo mais rica e satisfatória.

[...] é através da “interatividade” que a narrativa dos jogos eletrônicos ganha novas possibilidades resignificando os dispositivos de exposição da trama e o contato com a experiência enquanto espectador-jogador(ou “interator”[Murray 2003]), não só incorporando a linguagem audiovisual, enquadramentos e movimentos de câmeras cinematográficas forma tradicional fílmica, mas também se utilizando de diversos outros recursos como as fotografias, ilustrações, a mídia textual, a navegação em espaços cênicos tridimensionais, e os desafios cognitivos comuns aos jogos. (Menezes, 2022)

De acordo com Monteiro (2007), a interatividade não é linear, ou seja, fornece ao jogador a oportunidade de estar em diversas situações e espaços de acordo com a sua vontade, tornando a experiência mais livre e rica. Ainda segundo

a autora, trata-se da “abertura para mais e mais comunicação, mais e mais trocas, mais e mais participação”.

A comunicação entre pessoa e jogo, dá-se através da interatividade, sendo ela fator que influencia diretamente a imersão do jogador e os caminhos que ele pode alcançar ou se dirigir. Em casos de alguns jogos de história, que possuem possibilidades de cenários de finais diferentes baseados nas escolhas do jogador, a interatividade afeta mais ainda na experiência e resultados que o jogador terá.

3 METODOLOGIA

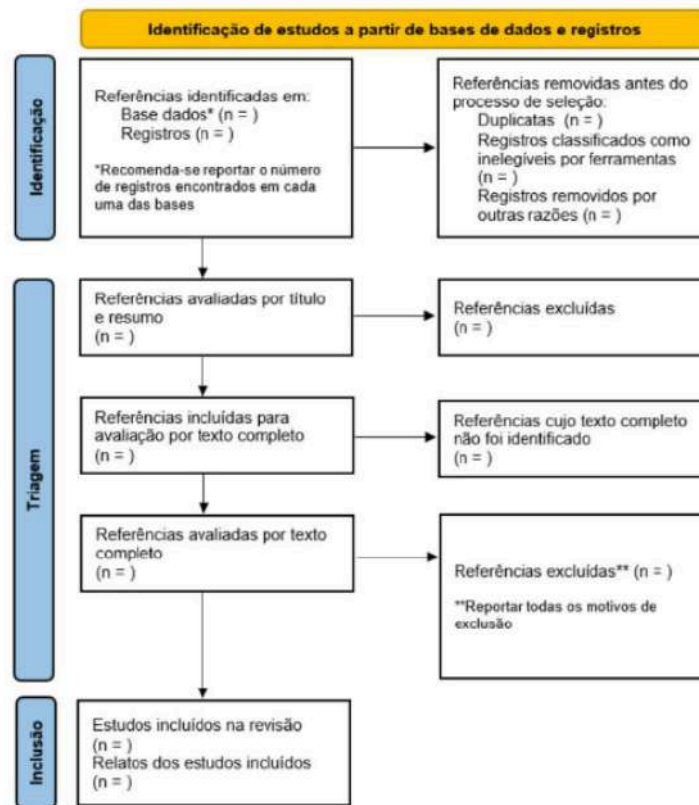
Este capítulo descreve a metodologia aplicada neste trabalho, que visa explorar a literatura existente sobre a visualização de dados em jogos eletrônicos, buscando compreender como ela pode influenciar a experiência do jogador, a jogabilidade e a interatividade. Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória por meio de uma revisão sistemática da literatura. Segundo Gil (2002, p. 41), o objetivo de uma pesquisa exploratória é “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”.

De acordo com Galvão e Ricarte (2019), a revisão sistemática consiste em buscar entender um assunto dentro de um determinado acervo, selecionado através de regras específicas pré-definidas. Esse método permite levantar, analisar a qualidade dos estudos sobre uma temática determinada e sintetizar seus resultados (De-la-Torre-Ugarte-Guanilo et al., 2011).

Revisões sistemáticas da literatura necessitam de critérios bem definidos e diretrizes a seguir. Nesse contexto, torna-se útil o uso de um protocolo que auxilie a desempenhar esse papel e proporcione uma melhor qualidade da pesquisa (Galvão e Ricarte, 2019). Esses autores também destacam que determinar um protocolo pode garantir a reprodutibilidade da pesquisa, pois deixa explícitos todos os passos que o pesquisador seguiu para chegar ao resultado apresentado, de maneira transparente.

Para a realização da presente revisão, optou-se pelo protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Seu propósito é auxiliar pesquisadores a realizar revisões sistemáticas da literatura e metanálises de maneira coerente e compreensível, seguindo um fluxo definido por suas diretrizes (Page, 2021). O PRISMA fornece uma ordem de passos a serem seguidos na revisão, apresentada por meio de um fluxograma (como ilustrado na Figura 16), que mostra as inclusões e exclusões feitas na pesquisa, suas respectivas quantidades e momentos (Galvão e Ricarte, 2019).

Figura 16 - Fluxograma PRISMA 2020



Fonte: Dourado (2022).

Para a aplicação do protocolo PRISMA, utilizou-se a plataforma Covidence, que oferece ferramentas para que o protocolo seja aplicado e visualizado pelo pesquisador de maneira resumida e organizada. Segundo Babineau (2014), o Covidence torna a síntese e análise das informações encontradas mais proveitosas. A plataforma permite o cadastro dos materiais de pesquisa, facilitando a visualização das fases em que os itens se encontram e a quantidade deles, classificando-os e analisando-os de forma descomplicada. Além disso, é possível analisar o texto completo e extrair dados.

3.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A seleção dos materiais para a pesquisa foi feita por meio de três bases de dados, julgadas como as mais relevantes para a pesquisa: IEEE Xplore, Scopus e Web of Science. Para atingir o tema desejado, foi aplicada a seguinte *string* de busca: ("Data Visualization" OR "Information Visualization" OR "Data Viz") AND ("Electronic Games" OR "Video Games" OR "Computer Games" OR "Digital Games")

AND ("Player Experience" OR "Gameplay" OR "Player Engagement" OR "Interactivity"). Esta *string* foi adaptada para a sintaxe de pesquisa avançada de cada uma das plataformas consultadas. A estratégia buscou delimitar os resultados da pesquisa de acordo com o escopo pretendido.

A base de dados Scopus possui publicações de diversas áreas de pesquisa e cobre diversos assuntos, sendo uma das maiores bases de dados nesse sentido. Nela, é possível realizar pesquisas booleanas avançadas, pesquisas por palavras-chave e aplicar filtros aos itens resultantes, restringindo-os de acordo com o tema.

IEEE Xplore é outra base de dados utilizada neste trabalho, com foco em pesquisas científicas voltadas para tecnologia e engenharia. De forma similar à Scopus, nela também é possível realizar pesquisas por palavras-chave e aplicar filtros específicos, restringindo os resultados conforme as necessidades da pesquisa.

A Web of Science é uma base de dados conhecida por sua qualidade e relevância. Nela, é possível encontrar diversos formatos de publicações, além de aplicar filtros e realizar pesquisas avançadas para restringir os resultados conforme o escopo do estudo.

3.2 APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA

As buscas nas bases mencionadas foram realizadas no primeiro semestre de 2024. Após a aplicação da *string* de busca, foram encontrados um total de 51 artigos. A base de dados com maior número de resultados foi a Scopus, com 32 estudos. A seguir, a IEEE Xplore apresentou 17 resultados, e a Web of Science retornou 2 trabalhos. A Tabela 1 apresenta esses dados de forma detalhada.

Tabela 1 - Número de resultados por base de dados

Base	Número de resultados
Scopus	32
IEEE Xplore	17
Web Of Science	2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Como citado anteriormente, foi utilizada a plataforma Covidence para auxiliar nas etapas do protocolo PRISMA. Ao cadastrar os artigos levantados, a plataforma identificou automaticamente 6 duplicatas entre as bases de dados, resultando em 45 artigos para prosseguimento da triagem. Após uma rigorosa análise dos artigos restantes por título, resumo e palavras-chave, verificando se eles pertenciam ao tema da revisão, 21 artigos foram excluídos, restando 24 para leitura completa.

Na fase de verificação dos 24 artigos restantes, avaliou-se se os textos correspondiam ao escopo pretendido. Nesse processo, 15 artigos foram excluídos, totalizando 9 artigos para a presente análise.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo detalha e discute os resultados obtidos na exploração da literatura sobre visualização de dados em jogos eletrônicos, abordando aspectos que influenciam a experiência do jogador, a jogabilidade e a interatividade.

Após uma análise detalhada, focada em delimitar claramente os resultados em relação ao tema e ao problema propostos, os trabalhos foram organizados no diagrama PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) apresentado no Quadro 1. O Quadro 1 facilita a visualização de alguns critérios de exclusão, os passos seguidos para obter os resultados e as quantidades presentes em cada fase da análise, tornando esses elementos mais transparentes e didáticos.

Quadro 1 - Diagrama Prisma 2020 aplicado a presente pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

As referências incluídas na revisão proporcionam uma visão abrangente sobre a visualização de dados em jogos eletrônicos, permitindo a inclusão de exemplos que se encaixam nos tópicos relacionados à experiência do jogador, jogabilidade e interatividade, tanto no nível do jogo quanto do jogador. O Quadro 2 apresenta uma síntese das informações sobre todos os artigos que, após a análise detalhada, foram incluídos neste estudo. Esse quadro contém dados como a fonte em que o artigo foi encontrado (Scopus, IEEE Xplore ou Web of Science), o título do trabalho, autores, ano de publicação e o caráter da pesquisa.

Quadro 2 - Artigos incluídos na revisão

Fonte	Título	Autor	Ano	Caráter
Scopus	Upbeat: Augmented Reality-Guided Dancing for Prosthetic Rehabilitation of Upper Limb Amputees	Melero et al.	2019	Prático
IEEE Xplore	Data Feel: Exploring Visual Effects in Video Games to Support Sensemaking Tasks	Zhou e Forbes	2022	Teórico
Scopus	Toward a Visualization of Video Game Cultural History: Grasping the French Touch	Therrien et al.	2021	Teórico
Scopus	CodeMetropolis - A minecraft based collaboration tool for developers	Balogh e Beszédes	2013	Prático
Scopus	Real-time dashboards to support esports spectating	Charleer et al.	2018	Prático
Scopus	DAX: Data-Driven Audience Experiences in Esports	Kokkinakis et al.	2020	Misto
Scopus	Visualization-based analysis of gameplay data - A review of literature	Wallner e Kriglstein	2013	Teórico
Scopus	Codemetropolis code visualisation in minecraft	Balogh e Beszédes	2013	Prático
IEEE Xplore	The Development of Digital Board Game to Introduce Indonesian Wildlife using AR Technology and NFC	Safrodin et al.	2019	Prático

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Os artigos identificados apresentam objetivos e abordagens diversas, mas todos contribuem para o mesmo campo de pesquisa. O Quadro 3 reúne informações sobre os objetivos de cada trabalho, fornecendo um resumo geral dos resultados pretendidos de cada pesquisa. Isso oferece uma visão panorâmica dos diferentes

tópicos abordados nos artigos, facilitando a comparação das propostas e permitindo uma análise mais abrangente das contribuições de cada estudo.

Quadro 3 - Objetivos de cada artigo

Título	Objetivo
Upbeat: Augmented Reality-Guided Dancing for Prosthetic Rehabilitation of Upper Limb Amputees	Apresentar e avaliar o "Upbeat", um jogo guiado por realidade aumentada que utiliza sensores para auxiliar na reabilitação de pacientes, que melhora sua mobilidade e motivação através de exercícios interativos e feedback em tempo real
Data Feel: Exploring Visual Effects in Video Games to Support Sensemaking Tasks	Analisar o uso da animação em visualizações de dados interativas, explorando como elementos visuais dinâmicos podem influenciar a percepção emocional do usuário e destacar informações relevantes para a jogabilidade.
Toward a Visualization of Video Game Cultural History: Grasping the French Touch	Discutir a evolução dos jogos de aventura, destacando a importância do design de interface e mapeamento de ações através de um estudo de caso
CodeMetropolis - A minecraft based collaboration tool for developers	Desenvolver um universo de jogo minecraft para a visualização gamificada de versionamento de código.
Real-time dashboards to support esports spectating	Explorar o impacto das visualizações em tempo real nas experiências dos espectadores de eSports, tendo foco em dois jogos: League of Legends (LoL) e Counter Strike: Global Offensive (CS:GO)
DAX: Data-Driven Audience Experiences in Esports	Apresentar um estudo de caso voltado a visualização de dados nos e-sports e melhorar as visualizações de dados fornecidas nas transmissões de e-sports através de uma aplicação.
Visualization-based analysis of gameplay data - A review of literature	Fornecer uma revisão da literatura sobre visualização de dados na análise das métricas dos jogos
Codemetropolis code visualisation in minecraft	Apresentar evoluções do desenvolvimento de um universo de jogo voltado para a visualização gamificada de versionamento de código.
The Development of Digital Board Game to Introduce Indonesian Wildlife using AR Technology and NFC	Desenvolver um jogo de tabuleiro digital que introduza a fauna da indonésia utilizando tecnologias de Realidade Aumentada (AR) e NFC para criar uma experiência de jogo interativa e imersiva.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

4.1 VISÃO GERAL SOBRE VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM JOGOS ELETRÔNICOS

No universo dos jogos, diversas informações são essenciais para seu andamento, e é nesse contexto que a visualização de dados se torna relevante. Este tópico aborda os principais achados sobre a visualização de dados em jogos eletrônicos de maneira geral.

A visualização de dados apoia as decisões dos jogadores. Wallner e Kringlstein (2013) destacam que as representações de dados em um jogo podem

tornar mais compreensíveis informações que não estavam claras para o jogador, servindo como um suporte para análises e decisões. Eles afirmam que o sucesso de uma visualização depende de uma avaliação positiva por parte dos usuários, e para isso, é crucial que suas opiniões sejam seguidas de perto.

Zhou e Forbes (2022) também sugerem que a visualização pode tornar evidente complexidades ocultas, ajudando os jogadores a entenderem melhor tanto a visualização quanto os dados representados. Isso é particularmente relevante em situações como dicas de *feedback* ou mapas de pontos de interesse, onde dados que fornecem dicas úteis podem ser destacados para os jogadores.

Wallner e Kringlstein (2013) ainda apontam, em sua revisão da literatura, a vasta gama de possibilidades relacionadas às visualizações em jogos, desde mapas de calor até visualizações das movimentações dos jogadores.

Charleer et al. (2018), ao abordar visualizações durante e após o jogo e sua aplicação em transmissões ao vivo, desenvolveram uma ferramenta de visualização de dados. Testes com entrevistas revelaram que essas visualizações ajudaram a obter informações relevantes do jogo e a interpretar diferentes cenários. No entanto, alguns participantes apontaram desafios na interpretação intuitiva e rápida das visualizações, especialmente quando mal adaptadas para telas fora do padrão, dificultando a leitura de textos e dados.

Balogh e Beszédes (2013) notam que as pessoas interpretam informações de maneiras distintas e possuem diferentes formas de analisar cenários. Contudo, muitas preferem e têm mais facilidade em visualizar informações através de formas e cores. Esta observação, juntamente com os resultados de Charleer et al. (2018), evidencia que as percepções variam entre indivíduos, e a visualização de dados pode ter efeitos diferentes, afetando o desempenho dos jogadores. Mesmo assim, muitas vezes ainda é possível atingir o propósito desejado, mesmo que a experiência do jogador seja dificultada.

A visualização de dados pode ser utilizada de várias maneiras no mundo dos jogos. Um exemplo é o trabalho de Melero et al. (2019), que desenvolveram um jogo de dança com realidade aumentada, Kinect e uma braçadeira tecnológica, destinado à reabilitação de pessoas com membros amputados. No jogo, o jogador interpreta informações na tela e segue os movimentos do instrutor virtual. Após o jogo, são geradas visualizações sobre o progresso do paciente, que podem ser vistas tanto

pelo jogador quanto pelos profissionais de saúde, tornando a visualização dos dados um motivador adicional.

4.2 EXPERIÊNCIA DO JOGADOR

Existem aspectos intrínsecos aos jogos, sendo a experiência do jogador um dos principais. A visualização de dados nos jogos fornece informações importantes sobre o progresso do jogador, seus resultados e opções disponíveis, influenciando diretamente essa experiência. Abaixo, são descritos os principais achados sobre este tópico nos artigos analisados na revisão.

De acordo com Zhou e Forbes (2022), o design da interface do jogo pode proporcionar uma maior imersão ao jogador, tornando a experiência mais divertida e coerente. Eles destacam que a relação entre as habilidades do jogador e a forma como são representadas na interface pode ajudar o jogador a entender melhor como controlar suas ações de maneira mais eficaz.

Balogh e Beszédes (2013) corroboram essa visão, afirmando que uma das maneiras de estimular e motivar o jogador é desenvolvendo visualizações bem elaboradas. Eles citam o jogo Minecraft como exemplo e base para seu trabalho, onde desenvolveram uma ferramenta dentro do ambiente do jogo para melhorar a visualização dos dados de versionamento de código, transformando desenvolvedores em jogadores no dia a dia. Como resultado, eles descobriram que usar o jogo como meio de visualização do versionamento tornou todo o processo mais divertido e imersivo, oferecendo uma melhor experiência aos desenvolvedores. Além disso, afirmam que essa abordagem facilitou a transformação de informações complexas em dados úteis para o processo e o sistema. Eles também ressaltam que os jogos modernos, com suas altas qualidades gráficas, permitem a aplicação de interfaces gráficas detalhadas, proporcionando uma boa experiência ao usuário e facilitando a interpretação das informações.

Por outro lado, Charleer et al. (2018) sugerem que as visualizações podem ter um impacto negativo na experiência do jogador, dependendo da atenção que exigem e do momento em que são aplicadas. Os autores destacam a necessidade de gerenciar a complexidade das visualizações, pois uma simplificação excessiva pode não ser bem recebida pelo público, enquanto visualizações muito detalhadas podem demandar muito tempo para serem analisadas. Assim, a gestão adequada da

complexidade é fundamental para gerar uma experiência mais positiva tanto para o jogador quanto para o espectador.

Nos estudos de Wallner e Kriglstein (2013), é mencionado que as representações de dados nos jogos podem motivar os jogadores a não apenas continuar jogando, mas também a melhorar suas métricas, seja para alcançar objetivos pessoais ou para comparar seu desempenho com outros jogadores. Tornar esses dados visuais e acessíveis ajuda os jogadores a avaliar seu progresso e a enriquecer sua experiência no jogo.

No trabalho de Safrodin et al. (2019), os autores exploram a ideia de que visualizações de dados podem aumentar a motivação dos jogadores ao transformar jogos de tabuleiro em versões digitais utilizando NFC (*Near Field Communication*) e Realidade Aumentada. Eles destacam que uma das limitações dos jogos de tabuleiro tradicionais é a visualização das informações do jogo, que muitas vezes requer a imaginação dos jogadores. Para tornar a experiência mais envolvente e motivadora, os autores criaram um novo formato de jogo com as tecnologias mencionadas. Como resultado, concluíram que essa abordagem contribui para uma maior imersão no jogo, tornando-o mais divertido e compreensível.

4.3 JOGABILIDADE

A experiência do jogador, mencionada anteriormente, está intimamente ligada à jogabilidade, pois é através dela que o jogador interage com o mundo virtual e experimenta suas interações.

Nos estudos de Therrien et al. (2021), conclui-se que a jogabilidade não pode ser facilmente expressa ou visualizada de maneira clara e automática. No entanto, os designers e desenvolvedores têm a capacidade de tornar certos tipos de jogabilidade mais explícitos por meio de representações e contextos onde ocorrem.

No trabalho de Zhou e Forbes (2022), destaca-se que, uma vez que os jogadores se familiarizam com a jogabilidade, as visualizações nos jogos, por mais complexas e cheias de informações que sejam, tornam-se mais rápidas e fáceis de serem analisadas. Isso significa que jogadores experientes em um determinado jogo muitas vezes conseguem tomar decisões estratégicas de forma mais ágil, conforme discutido anteriormente pelos autores, devido à familiaridade com a jogabilidade específica do jogo.

Um exemplo relevante desse contexto pode ser encontrado no trabalho de Charleer et al. (2018), onde os autores discutem o uso do *Heads-up Display* (HUD), sugerindo que esta ferramenta permite aos jogadores visualizar várias informações importantes dentro do jogo. Com a evolução dos jogos, especialmente aqueles com estilos mais realistas, há uma tendência de remover a visualização direta das informações do HUD e integrar esses dados diretamente no ambiente do jogo. Essa mudança visa melhorar a imersão do jogador, criando ambientes mais amplos e detalhados. Enquanto a visualização das informações pelo HUD torna esses dados mais visíveis e fáceis de serem interpretados, a integração dessas informações no ambiente pode dificultar a adaptação e a tomada de decisões rápidas para novos usuários do jogo, como discutido anteriormente por Zhou e Forbes.

Então, retomando aos estudos de Zhou e Forbes (2022), em contraste com o que foi mencionado por Charleer et al. (2018), os autores destacam que a capacidade dos jogadores de se orientarem e navegar pelo ambiente de jogo, mesmo em cenários complexos e densos, é facilitada pela eficaz aplicação da linguagem visual do jogo. Isso inclui o uso de mecanismos que separam claramente os elementos de seus contextos, auxiliando os jogadores na avaliação das situações e na adoção estratégica das mecânicas e da jogabilidade do jogo.

4.4 INTERATIVIDADE

A interatividade é um fator crucial que aumenta o engajamento e a atividade do jogador no jogo, complementando a jogabilidade para tornar a experiência mais envolvente e imersiva.

De acordo com Kokkinakis (2020), dentro de uma interface, é fundamental que as informações direcionadas ao usuário sejam relevantes e apresentadas em quantidades adequadas. Além disso, essas informações devem ser apresentadas em camadas complementares de forma aninhada, claramente identificáveis como elementos interativos, para motivar o usuário a direcionar sua atenção para essas interações. Isso evita decepções ao usuário, ao garantir que ele não confunda elementos interativos com simples elementos de visualização estática. Segundo o autor, essa abordagem permite que o usuário interaja efetivamente com o objeto e se concentre mais profundamente na análise das possibilidades, proporcionando uma experiência de jogo mais enriquecedora.

Zhou e Forbes (2022) enfatizam que a convocação à interação dos jogadores ocorre por meio de efeitos gráficos nas visualizações, os quais ajudam a distinguir o essencial do dispensável dentro do jogo. Eles sugerem que designers e desenvolvedores podem tornar a interface mais clara e destacada utilizando esses efeitos de maneira eficaz nos cenários e nas representações de dados. No entanto, também apontam uma visão contrária, mencionando que algumas formas de visualização podem sobrecarregar o jogador ao oferecerem muitas informações de uma só vez e muitas possibilidades interativas. Essa perspectiva se alinha ao que Kokkinakis (2020) mencionou anteriormente, destacando que uma combinação equilibrada entre interatividade e visualização é fundamental para o sucesso, evitando assim uma experiência desagradável para o jogador.

Por outro lado, Therrien et al. (2021) observam que designs mais interativos são frequentemente associados a jogos de aventura jogados em computadores, onde interações são proporcionadas por meio de mapas, botões na tela e *feedback* do jogo. Eles sugerem que a interatividade pode ser integrada em diversos estilos de jogos, seja através do gerenciamento de recursos ou da exploração de universos jogáveis.

No exemplo de Balogh e Beszédes (2013), que foi mencionado anteriormente, a interatividade no jogo se manifesta de maneira criativa através da representação do processo de versionamento de código. Dentro do jogo, os usuários podem interagir com diferentes objetos que têm propósitos específicos. Por exemplo, tochas representam informações sobre os testes de código, onde acender uma tocha indica que uma parte específica do código foi validada por testes, enquanto blocos de código são representados como andares de um prédio. Essa interação permite aos usuários visualizar de forma intuitiva o estado dos testes em diferentes partes do software, tornando o processo mais compreensível e até mesmo divertido.

Safrodin et al. (2019), conforme mencionado anteriormente, desenvolveram uma nova abordagem para jogos de tabuleiro utilizando NFC e Realidade Aumentada para melhorar a visualização dos dados do jogo. Esse desenvolvimento não apenas aprimorou a imersão no jogo, mas também aumentou a interatividade entre os jogadores, que agora não só interagem entre si, mas também com as opções apresentadas na tela do dispositivo.

Esses exemplos demonstram como a interatividade pode ser implementada de maneiras diversas e criativas em diferentes tipos de jogos, não se limitando apenas aos jogos de aventura, mas também sendo aplicada para enriquecer a experiência e a compreensão dos jogadores em outros contextos.

Charleer et al. (2018) abordam a visualização de dados no contexto de *streaming* de jogos, destacando que essas visualizações não apenas apoiam os jogadores durante o jogo, mas também são integradas diretamente aos jogos, exibindo informações relevantes. Eles argumentam que oferecer opções de personalização para os painéis interativos melhora a experiência do jogador, permitindo que ele posicione e selecione quais elementos de interação deseja exibir na tela. Essa abordagem pode ser vista como uma solução para os desafios mencionados anteriormente por autores como Kokkinakis (2020) e Zhou e Forbes (2022), que discutiram como uma visualização sobrecarregada de elementos interativos pode prejudicar a experiência do jogador ao fornecer uma quantidade excessiva de informações.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou explorar a experiência do jogador, a jogabilidade e a interatividade dentro da visualização de dados presente nos jogos eletrônicos por meio de uma revisão sistemática da literatura. Revelou *insights* significativos sobre como essa prática influencia a experiência do jogador, a jogabilidade e a interatividade nos ambientes de jogo digital. Os objetivos deste estudo foram divididos entre geral e específicos, proporcionando um entendimento aprofundado das dinâmicas entre visualização de dados e jogos eletrônicos.

A revisão sistemática abordou estudos que exploraram diversos aspectos da visualização de dados em jogos eletrônicos. Através da aplicação do diagrama PRISMA, foram estabelecidos critérios transparentes para a inclusão dos artigos, facilitando a compreensão dos passos metodológicos e dos resultados obtidos.

Os estudos revisados forneceram uma visão abrangente sobre como a visualização de dados pode influenciar positivamente a experiência do jogador. Por exemplo, a pesquisa de Zhou e Forbes (2022) destacou que uma visualização eficaz pode tornar complexidades ocultas mais compreensíveis para os jogadores, melhorando sua capacidade de tomar decisões estratégicas. Esta percepção foi corroborada por Wallner e Kringlstein (2013), que enfatizaram o papel das representações visuais na motivação e no desempenho dos jogadores.

Além disso, a interatividade emergiu como um fator crucial. Autores como Kokkinakis (2020) discutiram como uma interface bem projetada, que combina informações relevantes de maneira aninhada e claramente identificável, pode aumentar o engajamento do jogador. No entanto, houve um consenso de que o equilíbrio é fundamental, pois visualizações excessivamente complexas podem sobrecarregar os jogadores, como observado por Charleer et al. (2018).

Os estudos revisados não apenas enriqueceram o entendimento teórico sobre visualização de dados em jogos eletrônicos, mas também ofereceram *insights* práticos para designers e desenvolvedores. A personalização de painéis interativos, por exemplo, conforme discutido por Charleer et al. (2018), foi destacada como uma estratégia eficaz para melhorar a experiência do jogador, permitindo uma adaptação mais precisa às preferências individuais e às demandas contextuais.

Concluiu-se que os objetivos propostos na revisão foram atingidos, uma vez que o trabalho trouxe informações sobre as formas como a visualização de dados

está presente nos jogos e como ela atua na jogabilidade, experiência e interatividade do jogador. Contudo, é importante reconhecer que a revisão sistemática apresenta limitações. Por exemplo, a maioria dos estudos revisados estava centrada em jogos digitais tradicionais, enquanto o potencial da visualização de dados em novas tecnologias, como Realidade Aumentada e Inteligência Artificial, ainda carece de investigação aprofundada. Além disso, houve dificuldades em encontrar artigos que realmente fizessem parte do escopo pretendido. Percebeu-se, assim, que o campo da visualização de dados em jogos eletrônicos como um todo ainda necessita de mais pesquisas e estudos.

Para futuras pesquisas, recomenda-se explorar como novas tecnologias podem ser integradas à visualização de dados em jogos eletrônicos, expandindo assim as fronteiras da interatividade e da experiência do jogador.

Em suma, esta revisão sistemática contribuiu para o campo ao consolidar o conhecimento existente e destacar áreas promissoras para investigação adicional, reforçando a importância da visualização de dados como um componente fundamental na criação de experiências de jogo envolventes e interativas.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETO, Muriel Ricardo Ramos. **Método de Visualização de Dados para Geração de Insights na Gestão de Ideias**. 2023. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023.

APARICIO, Manuela; COSTA, Carlos J. **Data visualization**. *Communication design quarterly review*, v. 3, n. 1, p. 7-11, 2015.

ASSIS, Jesus de Paula. *Artes do Videogame: conceitos e técnicas*. São Paulo: **Alameda**, 2007.

BABINEAU, Jessica. Product Review: covidence (systematic review software). **Journal of The Canadian Health Libraries Association / Journal de L'Association Des Bibliothèques de La Santé Du Canada**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 68, 1 ago. 2014. University of Alberta Libraries. <http://dx.doi.org/10.5596/c14-016>.

BALOGH, G.; BESZÉDES, Á. CodeMetropolis - code visualisation in Minecraft. In: **2013 IEEE 13th International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation (SCAM)**, Eindhoven, Netherlands, 2013. Pp. 136-141. DOI: 10.1109/SCAM.2013.6648194.

BALOGH, G.; BESZÉDES, Á. CodeMetropolis — A minecraft based collaboration tool for developers. In: **2013 First IEEE Working Conference on Software Visualization (VISSOFT)**, Eindhoven, Netherlands, 2013. Pp. 1-4. DOI: 10.1109/VISSOFT.2013.6650528.

BOWMAN, Brian; ELMQVIST, Niklas; JANKUN-KELLY, T. J.. Toward Visualization for Games: theory, design space, and patterns. **IEEE Transactions On Visualization And Computer Graphics**, [S.L.], v. 18, n. 11, p. 1956-1968, nov. 2012. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tvcg.2012.77>.

CARREIRO, Nuno Narciso. **Técnicas de Visualização para Melhorar o Desempenho em Jogos Online**. 2016. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Informática, Departamento de Informática, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

CHARLEER, Sven; GERLING, Kathrin; GUTIÉRREZ, Francisco; CAUWENBERGH, Hans; LUYCX, Bram; VERBERT, Katrien. Real-Time Dashboards to Support eSports Spectating. In: **Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (CHI PLAY '18)**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. Pp. 59-71. DOI: 10.1145/3242671.3242680.

CHĄDZYŃSKA, Dominika; GOTLIB, Dariusz. Maps in video games—range of applications. **Polish Cartographical Review**, v. 47, n. 3, p. 137-145, 2015.

CLARKE, Elizabeth. **Data Analytics, Data Visualization & Communicating Data: 3 books in 1**. Kenneth M Fornari, 2022.

COPELAND, Brian; BIANCO, Christopher; CRAFT, William; GRIFFIN, Christopher; KONONENKO, Natalia. **Data Visualization in Games**. 2018. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, 2018.

COSTA, André F. da.; NAKAMURA, André F. da Costa Ricardo. Experiência de usuário e experiência de jogador: discussão sobre os conceitos e sua avaliação no projeto de jogos digitais. **Proceedings do XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)**, Teresina, Brasil, 2015.

COUTINHO, Isa de Jesus. **Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo**. 2017. 161 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <<https://saberaberto.homologacao.uneb.br/server/api/core/bitstreams/dbeb7924-c656-4249-ba80-2e24e2e849a7/content>>. Acesso em: 27 out. 2023.

CRAWFORD, Chris. **The Art of Computer Game Design: Reflections Of A Master Game Designer**. California, EUA: **Osborne/McGraw-Hill**, 1984.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, Mônica Cecilia et al. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [S.L.], v. 45, n. 5, p. 1260-1266, out. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-62342011000500033>.

DOURADO, Andréa da Silva. **PRISMA 2020** – checklist para relatar uma revisão sistemática. 2022. Disponível em: <https://eme.cochrane.org/prisma-2020-checklist-para-relatar-uma-revisao-sistemica/>. Acesso em: 16/06/2024

DRENKOW, Brandon; MIRZA-BABAEI, Pejman. Vixen: interactive visualization of gameplay experiences. In: **Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games**. 2017. p. 1-10.

DUARTE, Leonardo Sales Ribeiro. **A HABILIDADE DE VER O JOGAR**: um estudo sobre o conceito de jogabilidade. 2020. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Informação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

FEITOSA, Victor R. M.; Maia, José G. R.; Moreira, Leonardo O.; Gomes, George A. M. Gamevis: Game data visualization for the web. In: **14th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames)**. IEEE, 2015. p. 70-79.

FIALHO, Thiago da Silva. **Explorando a Integração entre Visualização de Dados e a Computação Quântica**: uma revisão sistemática. 2023. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. **REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da Informação*, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 57-73, 15 set. 2019. *Logeion Filosofia da Informação*. <http://dx.doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>.

GIL, Antônio Carlos. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4. ed. São Paulo: **Atlas**, 2002.

GUEVARA, Juana María García Ladrón de; SEGOVIA, Eduardo Roig; GARCÍA, Federico Luis del Blanco. Immersive Data Exploration: the role of graphic timing in virtual world visualization. In: GONZÁLEZ, Luis Hermida; XAVIER, João Pedro; SOUSA, Jose Pedro; LÓPEZ-CHAO, Vicente. **Graphic Horizons**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 132-140.

GURGEL, Ivannoska; Almeida, Eduardo W. M.; Arcoverde, Roberta L.; Sultanum, Nicole B.; Tedesco, Patrícia. A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: a experiência do Virtual Team. **Anais do SBGames**, Recife, 2006.

HORBINSKI, Tymoteusz; ZAGATA, Krzysztof. View of Cartography in Video Games: literature review and examples of specific solutions. **Kn - Journal Of Cartography And Geographic Information**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 117-128, 31 mar. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s42489-022-00104-8>.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: Proeve eener bepaling van het spel-element der Cultuur*. **Amsterdam University Press**, 2008.

KASTENSMIDT, Christopher. Os impactos das tecnologias dos jogos digitais multijogadores na jogabilidade social. **Sessões do Imaginário**, v. 15, n. 23, 2010.

KOKKINAKIS, Athanasios Vasileios et al. DAX: Data-Driven Audience Experiences in Esports. In: **Proceedings of the 2020 ACM International Conference on Interactive Media Experiences**. New York: Association for Computing Machinery, 2020. p. 94-105.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. **Editora 34**, 1999.

MACEACHREN, Alan. M. et al. Visualization. In: ABLER, Ronald F.; MARCUS, Melvin G.; OLSON, Judy M. (Eds.). **Geography's Inner Worlds**. Piscataway, NJ: Rutgers University Press, 1992. p. 99-137.

MEDLER, Ben; MAGERKO, Brian. Analytics of Play: using information visualization and gameplay practices for visualizing video game data. **Parsons Journal For Information Mapping**. Nova Iorque, p. 1-12. 2011.

MEIRELLES, Henrique de Carvalho; MARTINS, João Victor Veronez; CARVALHO, Rodrigo Garcia de. **Sistema de inventário para jogos indie com sqlite e godot engine**: aplicação em gênero arpg. 2022.

MELERO, Marina; HOU, Annie; CHENG, Emily; TAYADE, Amogh; LEE, Sing Chun; UNBERATH, Mathias; NAVAB, Nassir. Upbeat: Augmented Reality-Guided Dancing for Prosthetic Rehabilitation of Upper Limb Amputees. **Journal of Healthcare Engineering**, v. 2019, p. 1-9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/2163705>.

MENEZES, Henrique Rodrigues Pereira. A Narrativa nos Videogames e a Experiência de Jogo em Tomb Raider (2013). In: **Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**. SBC, 2022. p. 1-10.

MONTEIRO, Juliana L. Jogo, interatividade e tecnologia: uma análise pedagógica. **Cadernos da Pedagogia**, v. 1, n. 1, 2007.

MOUCHO, Tiago Alexandre Orrico. **VisuaLeague II**: animated maps for performance analysis in games. 2018. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Informática, Departamento de Informática, Universidade de Lisboa, 2018.

NACKE, Lennart et al. Playability and player experience research. In: **Proceedings of digra 2009: Breaking new ground: Innovation in games, play, practice and theory**. DiGRA, 2009.

NINTENDO WORLD. São Paulo: **Tambor**, 159, 2012.

PAGE, Matthew J; MCKENZIE, Joanne e; BOSSUYT, Patrick M; BOUTRON, Isabelle; HOFFMANN, Tammy C; MULROW, Cynthia D; SHAMSEER, Larissa; TETZLAFF, Jennifer M; A AKL, Elie; BRENNAN, Sue e. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*, [S.L.], p. 71, 29 mar. 2021. **BMJ**.

PGB, **Pesquisa Game Brasil**. Edição Gratuita. 2023. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br> . Acesso em: 15 set. 2023.

POZZEBON, Eliane; Frigo, Luciana B.; Oliveira, Lucas Vinicius de. Perfil dos jogadores brasileiros de mmo-massively multiplayer online game. **XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2014.

RIJNDERS, Frans; WALLNER, Günter; BERNHAUPT, Regina. Live feedback for training through real-time data visualizations: A study with league of legends. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction**, v. 6, n. CHI PLAY, p. 1-23, 2022.

SAFRODIN, M.; CAHYA BAGAR, F. N.; PRALISTA, F. Yoga. The Development of Digital Board Game to Introduce Indonesian Wildlife using AR Technology and NFC. In: **2019 International Electronics Symposium (IES)**, Surabaya, Indonésia, 2019. Pp. 277-282. DOI: 10.1109/ELECSYM.2019.8901519.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em Revista**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 205-223, 11 dez. 2019.

SILVA, Samara Salete da. **Jogos Eletrônicos**: contribuições para o processo de aprendizagem. 2016. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Psicopedagogia, Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SOUZA, Henrique Vieira de. **Visualização de Dados Financeiros**: uma abordagem prática na bolsa de valores brasileira. 2023. 87 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023.

STORM, J. Design Mind for Data Visualization: Learn to Use Information and Graphic Design Principles to Produce Engaging Data Stories Your Audience Can't Ignore. **6X9 Publishing House LLC**, 2022.

THERRIEN, C.; LEFEBVRE, I.; RAY, J.-C. Toward a Visualization of Video Game Cultural History: Grasping the French Touch. **Games and Culture**, v. 16, n. 1, p. 92-115, 2021. DOI: 10.1177/1555412019873469.

TURUNEN, Jyrki. **THE GOOD, THE BAD AND THE UNPLEASANT**: a study of graphical user interfaces in video games. 2017. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Tampere University Of Technology, Tampere, 2017.

WALLNER, Gunter. "Enhancing Battle Maps through Flow Graphs", **IEEE Conference on Games (CoG)**, Londres, Inglaterra, 2019, DOI: 10.1109/CIG.2019.8848052.

WALLNER, Günter; KRIGLSTEIN, Simone. An introduction to gameplay data visualization. In: **Game research methods**. 2015. p. 231-250.

WALLNER, Gunter; KRIGLSTEIN, Simone. Visualization-based analysis of gameplay data – A review of literature. **Entertainment Computing**, v. 4, n. 3, p. 143-155, 2013. ISSN 1875-9521. DOI: 10.1016/j.entcom.2013.02.002.

WARD, Matthew O.; GRINSTEIN, Georges; KEIM, Daniel. Interactive data visualization: foundations, techniques, and applications. Second Edition. **CRC press**, 2015.

WARE, Colin. Information visualization: perception for design. **Morgan Kaufmann**, 2019.

YAU, Nathan. Visualize this: the FlowingData guide to design, visualization, and statistics. **John Wiley & Sons**, 2011.

ZAMMITTO, Veronica. Visualization techniques in video games. **Electronic Visualisation and the Arts (EVA 2008)**, p. 267-276, 2008. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14236/ewic/EVA2008.30>. Acesso em: 10 nov. 2023.

ZHOU, H.; FORBES, A. G. Data Feel: Exploring Visual Effects in Video Games to Support Sensemaking Tasks. In: **2022 IEEE 7th Workshop on Visualization for the**

Digital Humanities (VIS4DH), Oklahoma City, OK, USA, 2022. Pp. 6-12. DOI: 10.1109/VIS4DH57440.2022.00007.