

Um panorama histórico da evolução de mundos virtuais 3D imersivos: cenários na educação.

Ademir Bodê¹, Romero Tori²

Resumo

Este estudo teve como objetivo principal traçar um panorama histórico da evolução de mundos digitais virtuais tridimensionais (MDV3Ds), iniciando-se no ano de 1780 na Prússia (reino do império alemão no século XVIII), com um simulador de guerra denominado Kriegsspiel, onde utilizavam objetos de louças e um mapa para representar estratégias dos campos de batalhas da época. A pesquisa atingiu até os dias atuais, com estudo de ambientes virtuais com imersão total, cuja manipulação de objetos virtuais são realizadas pela mente humana (ondas cerebrais). O objetivo desse panorama histórico traçado é de orientar educadores que desejam compreender conceitos básicos e terem uma visão geral e introdutória sobre o tema. O método utilizado foi a pesquisa exploratória, que resultou em uma sequência cronológica de imagens gráficas ao longo da linha do tempo. Esse trabalho revelou também, a importância que os jogos tiveram no avanço tecnológico de ambientes virtuais, pois devido a necessidade incessante para melhorar o processo de interação e imersão entre homem-computador, isso impôs contínuas mudanças para que cada vez mais houvesse uma interação natural com a interface, tornando os simuladores virtuais o mais próximo do mundo físico. inclusive, possibilitando o surgimento da tecnologia vestível (Wearable Computing).

Palavras-chave: *interação, mundos virtuais, ambientes imersivos, educação virtual.*

1 Pós-Graduando(a) em Computação Aplicada à Educação, USP, ademirbode@usp.br.

2 Romero Tori, USP, tori@usp.br.

1. Introdução

O presente artigo teve como objetivo apresentar um panorama histórico sobre a evolução dos mundos virtuais digitais tridimensionais (MVD3D) em ambientes imersivos. A importância de escolher esse tema, deve-se ao fato de contribuir com os professores que desejam compreender conceitos básicos e terem uma visão geral e introdutória sobre o assunto, sendo uma condição indispensável para identificar tendências de novos processos educacionais que possibilitem aprimorar o ensino-aprendizagem.

Com o advento das tecnologias tornou-se possível (re)pensar o fazer pedagógico. Abriu-se um leque de possibilidades para que profissionais da educação fossem preparados para integrar em suas práticas pedagógicas a diversidade de recursos que as TDV³s propiciam. [...] Nesse sentido, precisa-se planejar a formação de professores baseada em situações que os façam fugir do “tradicional”, considerando novas formas de ensinar, de aprender, de se organizar, de estabelecer relações sociais e interagir (BEHAR et al, 2010, p.4).

Em contrapartida, é necessário criar uma estrutura pedagógica adequada nas escolas, pois o uso das tecnologias digitais na educação ainda está em fase de construção. Diante disto, segundo Schelemmer é imprescindível entender que:

“usar uma nova tecnologia não garante inovação, a inovação está na forma criativa de utilizá-la, na forma como aproveitamos todas as possibilidades para os processos de ensino e de aprendizagem, de outra forma, podemos estar simplesmente falando de uma novidade e não de uma inovação.” (SCHLEMMER, 2008, p.12)

Nesse cenário, o método utilizado foi a pesquisa exploratória, fase anterior a revisão sistemática, envolvendo levantamento bibliográfico com buscas nas bases de dados *Google Scholar*, *Scielo*, *ResearchGate*, tendo como abrangência um período abarcado a partir do ano 2000. Em seguida, foi elaborado um panorama histórico sobre MDV3D, constatando a evolução dos tipos de imagens gráficas e a nítida melhora da forma de interação entre interface do jogo e jogador. Nos subtópicos seguintes, seguem-se autores e suas definições sobre termos utilizados no tema dessa pesquisa. Isto é importante, pois a evolução tecnológica digital atingiu praticamente todos os segmentos da sociedade e devido a uma velocidade exponencial de informações, conceitos e definições vem sendo modificados constantemente.

1.1 O termo virtual

O termo virtual origina-se do latim medieval *Virtual* e/ou *Virtualis*, significando virtude, força ou potência. Ao longo dos anos, o termo foi sendo modificado e exibido em vários sentidos e atualmente, não tem mais o significado inicial de que virtual seria a oposição do real. Para Levy (2010, p.49), o senso comum erroneamente atribui o termo virtual como algo irreal, ou ausência de realidade, porém são “realidades” diferentes, mas existem e não se contrapõem. Porém, cabe salientar que ainda não há uma concordância ou consenso a respeito da terminologia utilizada, nem mesmo na academia, pois trata-se de uma questão de anfibologia⁴.

³TDV é abreviatura de Tecnologia Digital Virtual, segundo Behar et al. (2010).

⁴Sinônimo de ambiguidade, confusão, dúvida, equívoco ou incerteza.

1.2 Mundo digital virtual tridimensional (MDV3D)

De acordo com Levy (1999), para ser definido como mundo virtual tem que ter no mínimo duas características essenciais, uma a imersão e a outra a navegação por proximidade. Para Rafalski et al. (2014) e Fernández-Gallego et al. (2013), mundos virtuais 3D possuem características, tais como: **imersão, interação, colaboração e comunicação.**

Além das características citadas é imprescindível ter uma figura gráfica (avatar) imersa dentro no mundo virtual, que represente o usuário do mundo real. Bainbridge (2007) descreve mundo digital virtual como ambientes eletrônicos reproduzindo espaços físicos para interação entre avatares. De acordo com Schlemmer, E. Trein, D. (2008), o termo avatar, de origem na crença hinduísta, serve para designar a encarnação de uma divindade na terra. No contexto tecnológico, isso foi trazido para ocidente em forma de alegoria como uma figura gráfica que representa um usuário ou jogador do mundo físico para interagir dentro do mundo virtual. A essa figura gráfica foi atribuído o nome de *avatar*, portanto um item indispensável para “morar” em um mundo virtual 3D. Aliás, figuras de avatares não são apenas representação de humanos

Uma definição e descrição bastante ilustrativa é feita por Neal Stephenson, autor do livro *Snow Crash*⁵ *um dos responsáveis pelo termo avatar*:

As pessoas são pedaços de software chamados avatares. Eles são os corpos audiovisuais que as pessoas utilizam para se comunicarem umas com as outras no metaverso. [...] Seu avatar pode ter a aparência que você quiser, limitada somente por seu equipamento. Se você é feio, pode tornar seu avatar bonito. Se você acabou de sair da cama, seu avatar pode estar vestindo roupas bonitas ou maquiagem profissional. você pode ter o espectro de um gorila, de um dragão [...] (STEPHENSON, 1992, p. 33-34).

Aspectos tridimensionais de formas, modelagens e espaços digitais também são muito importantes em mundos virtuais 3D. A interação em ambientes tridimensionais no início gerou uma quebra de paradigma, um exemplo disso foi o jogo DOOM que fez sucesso nos anos 90, impulsionando o desenvolvimento avançado de placas gráficas 3D (TORI, 2017, p.197).

1.2 Imersão: a teoria de flow

Segundo Mihalyi Csikszentmihalyi (1990), Flow é um estado de imersão total em algo que estamos realizando que nada mais parece importar. É um sentimento de ampla absorção em que perdemos a noção de tempo e espaço. Para Murphy (2011), um exemplo que demonstra isso na prática são os jogos de *videogames*, onde o jogador visa superar as fases e desafios propostos pelo enredo, com tanta imersão, que perde a autoconsciência. Porém, a imersão não necessita de dispositivos eletrônicos.

⁵ Neal Stephenson, *Snow Crash* (Nova York: Bantam, 2003).

1.4 Objetivos

Este estudo teve como **objetivo geral** traçar um panorama histórico sobre a evolução de mundos digitais virtuais tridimensionais (MDV3Ds), ao longo da linha do tempo.

3. Métodos

Visando elaborar um panorama histórico da evolução de mundos digitais tridimensionais, foi utilizada pesquisa exploratória envolvendo levantamento bibliográfico, contendo imagens gráficas de cada época. Desde jogos de estratégia de guerra (1780), até os dias atuais com ambientes 3D de imersão. As bases de dados utilizadas na busca foram: *Google Scholar*, *SciELO*, *ResearchGate*, tendo como abrangência um período abarcado a partir do ano 2000.

O critério de inclusão foi avaliar o artigo (na leitura) e verificar seu alinhamento com o tema proposto. A coleta de dados reuniu figuras gráficas de acordo com a época verificada, seguindo uma sequência de nomenclaturas, que serão explicadas em cada momento oportuno, tais como: RPG de mesa, RPG em texto alocados em Mainframes, MUD, MMORPG, MMOW, MMOW RV.

4. Resultados

As informações coletadas na busca das bases de dados possibilitaram traçar um panorama histórico de MDV3D em ordem cronológica crescente na linha do tempo.



Figura 1. Panorama histórico da evolução de MDV3D (elaborado pelo autor)

ANO	FIGURAS	ASSUNTO
1780	02	Johan C. L. Hellwig e o jogo <i>Brunswick</i> Kriegsspiel
1842	03	Kriegsspiel de 1780 e uma Reconstrução contemporânea
1874	04	Modificações do Kriegsspiel (ano de 1824) por Georg Von Reiszitz (filho)
1875	05	O arbitro inserido no como alguém imparcial para mediar os dois lados
1875	06	Reconstrução atual do Kriegsspiel de 1824 baseado em Reiszitz filho Fonte
1974	07	Livro de Regras RPG de mesa ou tabuleiro Dungeons & Dragons
1974	08	RPG de mesa ou tabuleiro Dungeons & Dragons 1974
1975	09	Estudantes Universitários de Illinois usando o PLATO em 1970
1975	10	Jogo PEDIT5 (The Dungeon)
1976	11	Comunidade PLATO criada em 1960
1977	12	Exemplo de um jogo MUD 1977
1978	13	Jogos MUD – Moria (1978)
1979	13	Jogos MUD – Avatar (1979)
1987	14	Habitat o RPG Multiplayer online MMORPG d LucasArts – 1987
2009	15	MMORPGs com alta qualidade gráfica – 2019
2009	19	INTERLAB USP projeto AE-3D no Second Life (criado em 1996)
2010	17	Cena do mundo Watt (CBIE 2017) (SBIE 2017)
2014	16	MMOW Avatares do mundo virtual Avakin Life
2013	18	Laboratório de Experimentação Remota Virtual – RexLab - Second Life
2015	20	Ricesu Centro Universitário Claretiano na ilha Unisinos no Secon Life (2004)
2015	21	Open Wonderland na Educação
2017	22	Active Worlds (fundada em 1995)
2018	23	The Sims 4 Campus da Universidade no (criado em 2000)
2019	24	Sala aula Twinity (criado em 2008)
2020	25	Sansar, Face Horizon, Minecraft e Plataforma Reuni
2020	26	vTime - plataforma com ambiente de imersão total.
2020	27	Ambiente de demonstração do sistema Neurable BCI em RV imersivo total

Tabela 1 – Panorama histórico da evolução de Mundos Digitais Virtuais 3D

4.1 O Jogo de estratégia de guerra (Prússia⁶) do século XVIII (Prússia).

Uma das maiores influências para a origem e evolução dos MDV3D, foram os antigos jogos de estratégia (simuladores) de guerra. “A primeira referência que se conhece dos jogos de guerra ou simulações de batalhas data de 1780 (séc. XVIII), quando um nobre de nome Hellwig, súdito do duque de Brunswick, inventou um jogo muito parecido com os modernos Wargames.” (BASTOS, 2011).

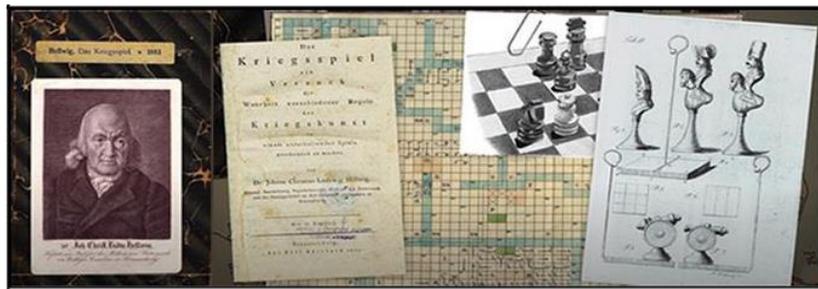


Figura 2. Johan C. L. Hellwig e o jogo *Brunswick Kriegsspiel* (elaborado pelo autor)

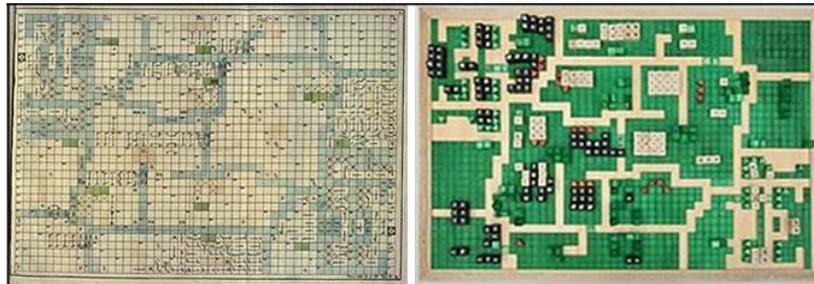


Figura 3. *Kriegsspiel* de 1780 e uma Reconstrução contemporânea

Segundo Mackay (2001), no início do século XIX, Georg Heinrich Rudolf Johann von Reisswitz e seu filho, insatisfeitos com a falta de realismo do jogo de Hellwig, decidiu criar sua própria versão do jogo. Substituiu o tabuleiro por uma mesa e gavetas, simulando um campo de batalha irregular com vales, rios e montanhas (fig. 3), mas foi o filho de Reisswitz que deu continuidade neste trabalho e adicionou outras melhorias.



Figura 4. Modificações do *Kriegsspiel* (ano de 1824) por Georg Von Reisswitz (filho)

⁶Prússia foi um reino e o principal estado do império alemão de 1701 a 1918.

Uma melhoria significativa e importante para o RPG que ainda é utilizada na atualidade, feita por Reiszwitz filho (fig. 4), foi a inserção do árbitro, atualmente conhecido como narrador ou mestre, para atuar de forma neutra e imparcial na trama do jogo.

Figura 5. O árbitro inserido no como alguém imparcial para mediar os dois lados



Figura 6. Reconstrução atual do *Kriegsspiel*⁷ de 1874 (2019) baseado em Reiszwitz filho
Fonte⁸

⁷Uma reconstrução de um jogo de guerra militar prussiano (*kriegsspiel*), baseado em um ruleset desenvolvido por Georg Heinrich Rudolph Johann von Reiszwitz em 1824. Autor: Matthew Kirschenbaum, 30.dez.2016. Disponível em: <https://twitter.com/mkirschenbaum/status/815032700209860609>

⁸Foto Wikipedia Commons <https://www.overloadr.com.br/especiais/2020/3/kriegsspiel-como-os-videogames-mantem-vivo-um-jogo-de-guerra-do-seculo-xviii>

4.2 O surgimento do RPG (*Role Playing Game*) de mesa

Em registros oficiais, o **Role Playing Game** ou **RPG** surgiu no ano de 1974. A sigla RPG (*Role Playing Game*), traduzida para português significa “Jogo de Interpretação de Papéis”, de acordo com Saldanha & Batista (2009), o RPG de mesa (ou tabuleiro) é um tipo de teatro improvisado, em cada participante interpreta um personagem no jogo e todos constroem colaborativamente uma história imaginária cheia de aventuras e fantasias. *Dungeons & Dragons* (D&D)⁹ foi considerado a origem do RPG e Gary Gygax publicou em 1974 (LALONE, 2019, p. 2). O primeiro lançamento foi o jogo *Dungeons & Dragons* (Masmorras e Dragões, em português), criado por Gary Gygax e Dave Arneson.

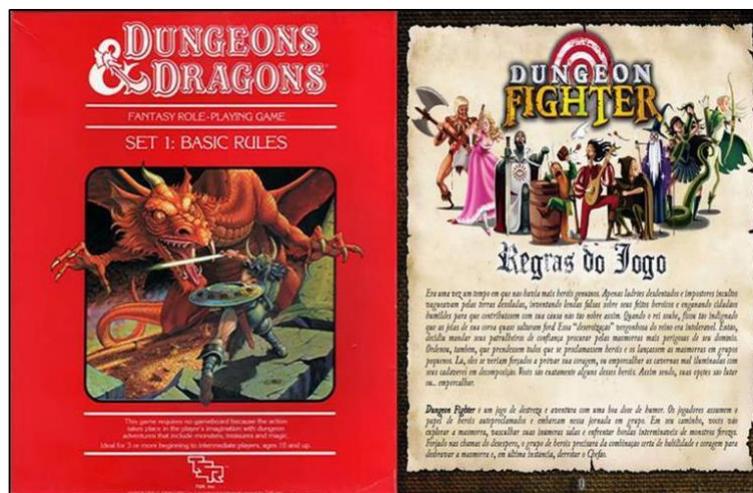


Figura 7. Livro de regras RPG de mesa ou tabuleiro *Dungeons & Dragons* 1974 (O autor)

“O RPG é um jogo de interpretação grupal desenvolvendo-se no plano da imaginação. É uma atividade oral que requer leituras diversas para fomentar a imaginação dos jogadores” (BRAGA, 2007, p.3).

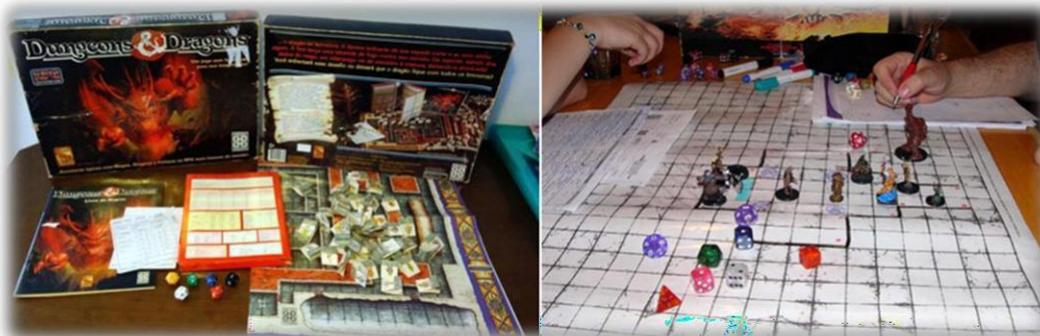


Figura 8. RPG de mesa ou tabuleiro *Dungeons & Dragons* 1974 (O autor)

4.3 O Sistema PLATO e o início do RPG Digital

Segundo Lalone (2019), a adaptação do *Dungeons & Dragons* (D&D), de tabuleiro para o computador, iniciou em 1975 quando chegou na Universidade Americana de Illinois (fig. 8), o sistema denominado de PLATO (hospedado em mainframe). A tela com display

⁹D&D é a sigla para o jogo RPG denominado *Dungeons & Dragons* publicado em 1974.

gráfico somente exibia cor laranja. Foi a primeira plataforma de educação assistida por computador, conhecido pelo nome de seu arquivo, **pedit5** (fig. 9), desenvolvido por Reginald Rutherford em 1975.



Figura 9 – Estudantes Universitários¹⁰ usando o PLATO em 1970

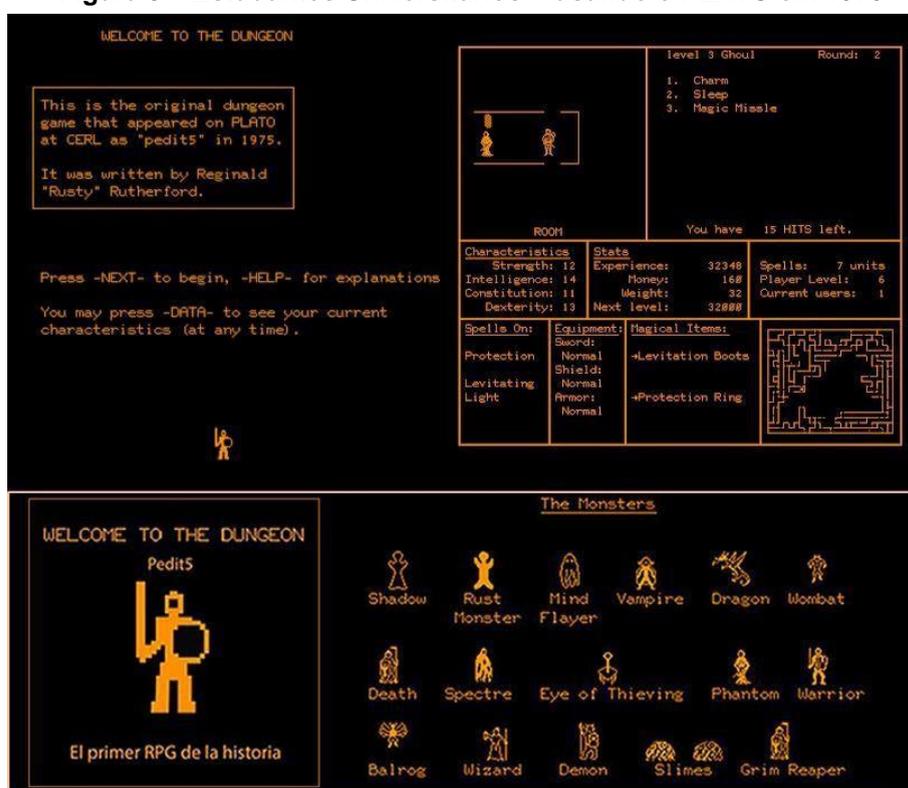


Figura 10 - Jogo **PEDIT5 (The Dungeon)** - Fonte¹¹ (Elaborado pelo autor)

Todavia naquela época na academia esse tipo de trabalho não era bem visto e foi feito às escondidas, inclusive com relatos de serem deletados, pois quando descobertos estudantes mudavam o nome do arquivo. Os *mainframes* (computadores de grande porte), tinha consoles de tela laranja e sistema potente chamado de PLATO (não havia ainda o computador pessoal). Portanto, esse início foi programado para o RPG ser jogado em

¹⁰ Fonte Disponível em: [ROBLOX is a MUD: The history of MUDs, virtual worlds & MMORPGs | by Felipe Pepe | Medium](#) Acessado em: 01.dez.2020.

¹¹ Mapa do jogo **PEDIT5 (D&D)**. Disponível em: <http://crpgaddict.blogspot.com.br/2011/12/game-68-dungeonpedit5-1975.html> Acessado em: 01.dez.2020.

forma de texto (RPG em texto), utilizando o código ASCII¹² para fazer os personagens (monstros), conforme demonstra a figura 2 (LALONE, 2019, p. 6-11).

De acordo com Moore e Kearsley (2007), foi criada em 1960 a primeira comunidade *online* na Universidade de Illinois, pelo professor Don Bitzer, para desenvolver um sistema educacional chamado PLATO¹³ que permitia a comunicação por rede eletrônica a inserção de instruções de forma colaborativa na instituição. Na figura 10, podemos verificar a comunidade (que ainda existe atualmente).



Figura 11 – Comunidade PLATO criada em 1960 - (Elaborado pelo autor)

Fonte: <http://www.platopeople.com/whatsnew.html>

4.4 O jogo de gênero MUD (Multi-User Dungeon, Domain ou Dimension)

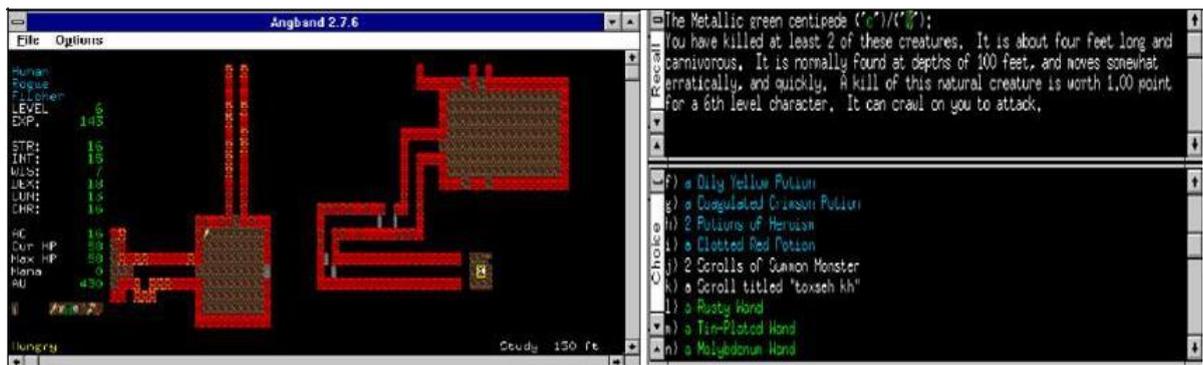


Figura 12: Exemplo de um jogo MUD 1977

Os anos sessenta, também foram marcados como o advento dos primeiros jogos de *videogame*, porém, como o foco deste trabalho são mundos virtuais, limitamos a descrever a trajetória de jogos somente neste sentido. Contudo, em 1977 no sistema PLATO, nasceu um dos gêneros de jogos *online* mais populares, denominado de MUD

¹² ASCII é a sigla de *American Standard Code for Information Interchange*, uma maneira de armazenar números, letras ou símbolos para troca de informações entre sistemas de computador.

¹³ PLATO – Programed Logic for Automatic Teaching Operations criado na Universidade de Illinois em Urbana-Champaign, a partir dos anos 60. Disponível em: <http://www.friendlyorangeglow.com/about.html> acessado em 13.out.2020

(Multi-User Dungeons). São jogos de multiusuários interagindo sincronamente (ao mesmo tempo), mantendo ainda o RPG em forma de texto (figura 12), porém com a diferença de estar conectado através da internet ainda primária (RODRIGUES et al., 2007, p. 2-3).

Rodrigues et al., (2007), relata que os MUDs tinham apenas alguns gráficos 2D, elaborados com caracteres de textos e ASCII. Mas devido a interação e ajuda mútua de jogadores e a comunicação via internet, surgiram diversas comunidades de MUD. Dentre elas, destacam a do jogo Moria (1978) e do Avatar (1979).



Figura 13. Jogos MUD – Moria (1978) E Avatar (1979) (O autor)

4.5 O jogo de gênero MMORPG

Rodrigues et al., (2007), relata que nos anos 80, computadores pessoais foram surgindo, apesar do custo elevado, com acesso à internet via linha discada. A Lucas Arts desenvolveu o jogo “Habitat”, baseado em gráficos e não em textos como os MUDs.

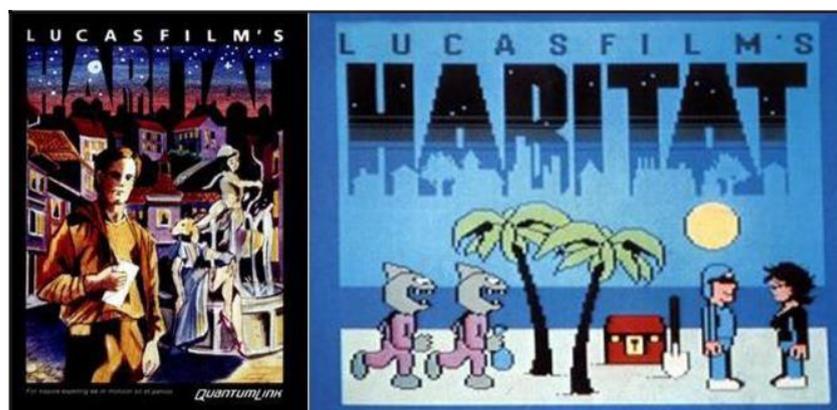


Figura 14. Habitat o RPG Multiplayer online MMORPG d LucasArts – 1987 (O autor)

Esse jogo foi considerado uma das primeiras comunidades virtuais baseadas em personagens gráficos. Termo foi citado pela primeira vez por Richard Garriott em 1997, como a sigla **MMORPG** “Massive Multiplayer Online Role Playing Game”, tradução livre como “jogo de representação de papéis (personagens) online, multijogadores em massa”. O jogador cria seu próprio **avatar gráfico** e interage no mundo virtual com outros

avatares tendo liberdades de escolhas e identidades dentro do jogo. (RODRIGUES et al., 2007, p. 4-5). A importância do jogo MMORPG para este trabalho é o alto grau de imersão que a qualidade gráfica dos personagens e dos objetos dos mundos virtuais possibilitam aos participantes. Conforme verificamos três exemplos, na figura 6, de jogos MMORPGs contemporâneos.



Figura 15. MMORPGs com alta qualidade gráfica¹⁴ – 2019 (O autor)

Esta característica (imersão) para a área de educação é muito importante, como veremos em tópicos posteriores. Todavia, mundos virtuais e simuladores em jogos sempre foram tratados com entretenimento, mas surgiram outras que simulam a vida real. A sigla MMOW "Massively Multiplayer Online Worlds" é um simulador de interação social no mundo virtual entre avatares (ACHTERBOSCH, 2008). Para ilustrar, o que foi citado anteriormente, temos na figura 15 o cenário de uma praia com avatares se interagindo (tirando selfie) em um mundo virtual 3D denominado de Avakin Life (versão mobile).



Figura 16. MMOW Avatares do mundo virtual Avakin Life. Fonte¹⁵ (o autor)

4.7 Mundos Virtuais 3D na Educação (MMOW)

À medida que a tecnologia foi avançando, principalmente com o advento da internet, computadores pessoais e placas gráficas cada vez mais potentes, isso foi possibilitando que jogos em mundos virtuais textuais (MUD), também fossem acompanhando essa

¹⁴ Fontes Disponíveis: <https://worldofwarcraft.com/pt-br/>; 11.out.2020.

¹⁵ Mobile time (Fernando Paiva) Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/27/06/2019/avakin-life-mundo-virtual-em-3d-no-celular-tem-2-milhoes-de-maus-no-brasil/> . Acessado em 11.out.2020

Posteriormente, surgiram simuladores da vida real que possibilitaram outras atividades sem ser jogos ou entretenimento, chamado de MMOW. Neste tópico, trataremos de MMOW voltados apenas para a área de Educação. A Educação esteve presente em vários mundos MDV3D (Mundos Digitais Virtuais Tridimensionais) que foram sendo desenvolvidos ao longo do tempo, para tanto citaremos a seguir algumas das principais:

OpenSimulator (OpenSim) no ensino de história. Este trabalho utilizou um mundo virtual na época do surgimento da revolução industrial para ensinar história desse contexto. James Watt, que ficou conhecido por fazer melhorias na máquina a vapor, foi representado por um avatar neste ambiente digital interativo, autoexplicando e interagindo com estudantes sobre o funcionamento teares, motores, fabricas e minas de carvão da época. A interação foi feita a partir de atividades espalhadas pelo cenário para análise e coleta de informações para aprendizado. (BAIERLE E GLUZ, 2017, p.586-587)



Figura 17. Cena do mundo Watt (Elaborado pelo autor)

Na figura 16, temos quatro cenários simulando locais da época em que o avatar transitava e interagia com o ambiente e com outros avatares. Esta pesquisa não tem o foco de explicar fases sobre o enredo, enfatizando que o ambiente permite participação ativa do estudante na aula de história (BAIERLE E GLUZ, 2017, p.590-591).

Para finalizar Baierle e Gluz (2017, p.591-592), conclui em seu artigo, “Watt: Imersão 3D Compartilhada e Acessível na Realidade Virtual do Surgimento da Revolução Industrial”, que os experimentos realizados em ambiente virtuais imersivos, principalmente compartilhados entre o grupo de estudantes, agrega valor no processo de aprendizagem.

O SECOND LIFE (SL) no ensino de física aplicado no Ensino Fundamental. Segundo Marcelino *et al* (2016), o laboratório de experimentação remota (RExLab) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) desenvolveu um ambiente digital virtual 3D, junto ao projeto aulas conectadas (UDESC) Universidade Estadual de Santa Catarina, para alunos e docentes dos anos iniciais do ensino fundamental. “O conceito clássico da sala de aula está obsoleto – Os mundos virtuais 3D cada vez mais são vistos como uma

extensão computacional do mundo real, com pessoas, lugares e objetos com os quais se pode interagir (MARCELINO ET AL, 2016, p.1).

O Rexlab disponibiliza experimentos remotos na área de física integrando o MDV3D. Foram desenvolvidos ambientes como o museu de arte moderna, a sala de aula virtual (*interactive room*), baseado em ambiente educacional real, o planetário para o estudo do sistema solar, o museu de ciências naturais para ver animais em extinção e um salão da interatividade para visitantes deixarem registrado sua visita ((MARCELINO ET AL, 2016, p.2-4)



Figura 18. Laboratório de Experimentação Remota Virtual - REXLab

Marcelino et al (2016, p. 8), conclui que o MDV3D deve ser classificado como importante dispositivo de ensino/aprendizagem diferente do método convencional. Concede a liberdade do aluno explorar conhecimentos construindo seu próprio conhecimento. Notou também que houve grande satisfação entre professores e alunos em ter um ambiente em língua materna.

INTERLAB¹⁶ USP Laboratório de Tecnologias Interativas, grupo de pesquisa Lattes¹⁷:

O Interab - Laboratório de Tecnologias Interativas - é um laboratório de pesquisa aplicada, cujos projetos fazem uso de tecnologias interativas, em especial realidade virtual, realidade aumentada e jogos, para o desenvolvimento de soluções inovadoras em diversas áreas de aplicação, como Engenharia, Educação, Medicina ou Entretenimento (LATTES, 1996).

¹⁶ Interlab USP (Laboratório de Tecnologias Interativas) disponível em: <https://pcs.usp.br/interlab/> Acessado em: 15.10.2020

¹⁷ InterLab - Laboratório de Tecnologias Interativas Disponível em: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5407150069543889 Acessado em: 15.10.2020.

Imagens de uma estrutura construída dentro do second life (fig.18), contendo uma interface tridimensional projeto experimental AE-3D (TORI, 2017, p. 161).

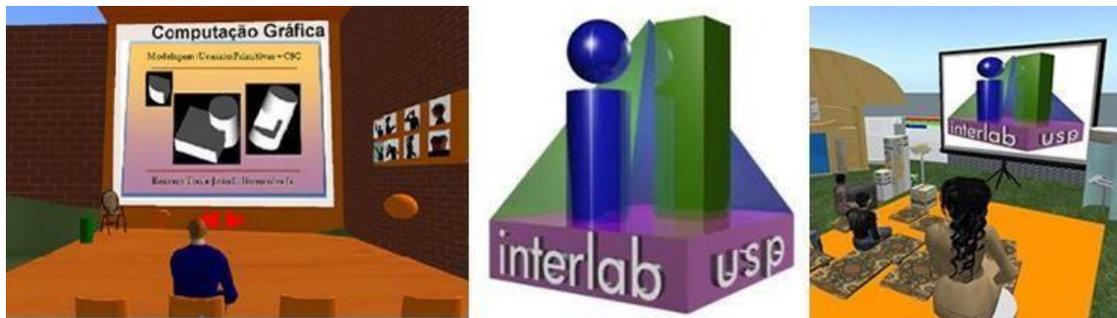


Figura 19. INTERLAB USP projeto AE-3D no Second Life¹⁸

RICESU (Rede de Instituições Católicas de Ensino Superior no SL). A UNISINOS foi instituição precursora na área de educação em mundos virtuais. Neste projeto dentro do Second Life estão reunidas as universidades católicas do Brasil. Foi criada em 2004 e teve vários trabalhos acadêmicos publicados. Em 2009, fundou o Espaço de convivência Digital Virtual (ECODI) RICESU (SCHLEMMER, 2009). A ilha Ricessu é bastante completa e elaborada, contendo universidades semelhantes ao ambiente físico.



Figura 20. Ricesu¹⁹ Centro Universitário Claretiano na ilha Unisinos no Secon Life

¹⁸Fonte Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/272713847_Uma_Experiencia_de_Educacao_a_Distancia_realizada_em_Um_Ambiente_Virtual_Tridimensional Acessado em: 15.10.2020.

¹⁹ Fonte Disponível em: <https://gpedunisinos.wordpress.com/ambientes/ilha-ricesu-second-life/> Acessado em: 15.out.2020.

OPENWONDERLAND Project Wonderland) é um kit de ferramentas de código aberto Java para criar mundos virtuais 3D colaborativos para educação.

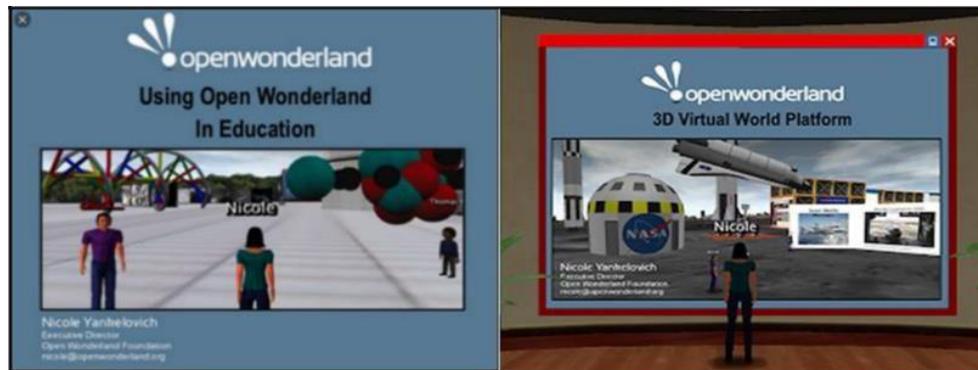


Figura 21. Open Wonderland na Educação. (Elaborado pelo autor)

ACTIVE WORLDS “Por meio desse ambiente, os educadores são capazes de desenvolver novos conceitos, estabelecer e aplicar teorias de aprendizagem e descobrir os novos paradigmas da aprendizagem social” (ACTIVEWORLDS, 2010).



Figura 22. Active Worlds

THE SIMS é um simulador da vida real muito popular, chegou a ter 100 milhões de usuários e pode ser utilizado em ambientes de ensino e aprendizagem, permitindo ao docente dar liberdade e autonomia. Na figura 15 (The Sims 4) temos campus de uma universidade, que acadêmicos pode optar por morar ao mundo físico (FONSECA, 2005).



Figura 23. Campus da Universidade no The Sims 4²⁰ (O autor)

²⁰ Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/the-sims/the-sims-4/news/discover-university-reveal> Acesso em: 14.out.2020.

4.8 MDV3D em imersão total

Twinity é um mundo virtual online em 3D, para construir réplicas em escala real, a figura 24, mostra uma sala de aula virtual que pode ser acessada por alunos e interagirem nas aulas a distância online. O acesso é do próprio autor (seu avatar) em 2020.



Figura 24. Sala aula *Twinity*



Figura 25. *Sansar, Face Horizon, Minecraft e Plataforma Reuni*

Na figura 25, adentramos literalmente em ambientes imersivos totais por meio de óculos 3D (não visualizando apenas nas telas). O Sansar é uma evolução da versão RV do Second Life. O Face Horizon, é evolução com óculos RV do facebook, da mesma forma temos a evolução do Minecraft para RV voltado para educação e a plataforma Reuni que utiliza sala de aulas e feiras virtuais nos mesmos modelos citados.

vTIME (fig.26) tem o estilo parecido do second life, mas seus recursos são muito diferentes e bem mais avançado. Disponibiliza experiência imersiva de realismo impressionante com sons tridimensionais. Esta será o início de uma nova era das redes sociais na forma de interação e comunicação. (TORI, 2017, p. 165).



Figura 26. vTime - plataforma com ambiente de imersão total. Fonte (o autor).

NEURABLE comunicação por ondas cerebrais

Em ambientes imersivos já é realidade atual, permite que jogadores movam objetos apenas com o pensamento. Segundo Scherer et. al. (2010), “Um sistema BCI traduz a atividade cerebral de um usuário diretamente em um sinal de controle de computador”. Essa tecnologia do sistema Neurable BCI deixa as mãos livres para permitir a pessoa manipular objetos virtuais em ambientes imersivos sem interação física, somente utilizando a mente (telecinesia²¹) (GRAYSON 2016; HONOLD et al. 2014). As interfaces cérebro-computador permitirão um mundo com novas maneiras de interagir com computadores e as pessoas.



Figura 27. Ambiente de demonstração do sistema Neurable BCI em RV imersivo total²²

²¹ A telecinesia ou telecinese é um fenômeno mental que consiste na suposta capacidade de alguns indivíduos em mover objetos através da sua força ou poder mental. Criado em 1890 pelo parapsicólogo russo Alexandre Aksakof.

²² Disponível em: <http://artecult.com/jogo-awakening-da-neurable/> Acessado em: 10.dez.2020.

5. Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo principal traçar um panorama histórico da evolução de mundos digitais virtuais tridimensionais (MDV3Ds), iniciando-se no ano de 1780 na Prússia (reino do império alemão no século XVIII), com um simulador de guerra denominado Kriegsspiel, onde utilizavam objetos de louças e um mapa para representar estratégias dos campos de batalhas da época. Mackay (2001) comenta que militares insatisfeitos com a falta de semelhança do cenário do jogo com a realidade física dos terrenos (como montanhas, vales, rios etc.), isto forçou a necessidade de sempre melhorar o processo de interação entre homem e o ambiente do jogo. Dos personagens de louças, posteriormente vieram as miniaturas feitas em plásticos, os RPGs digital em texto, os jogos com multiusuários utilizando a internet, o surgimento do computador pessoal, a evolução da comunicação e o aparecimento da tecnologia móvel utilizando atualmente smartphones, dentre várias outras tecnologias.

Por causa disto isso, ao longo do tempo, conforme demonstra o panorama histórico traçado nesta pesquisa, os *softwares e hardwares* foram sendo construídos para atender a demanda de *interfaces* digitais cada vez mais potente. Estabeleceu-se um círculo vicioso de aumentar a interface gráfica para melhorar a interação, melhorando a interação surgia a necessidade de ter *interfaces* gráficas com tecnologia cada vez mais poderosa. Essas tecnologias estão presentes em todos os segmentos da sociedade e a tendência de MDV3D em ambientes de imersão total, provavelmente será imigrar para a educação.

Com a realidade virtual cada vez mais realista e acessível, será possível visitar qualquer lugar terrestre ou extraterrestre, no presente, passado ou futuro, em tempo real ou assincronamente, até mesmo reviver experiências já realizadas; aprender em laboratórios virtuais ou em simuladores de forma quase indistinguível, e em alguns casos melhor, do que seria a prática em situações reais; imergir em conteúdos normalmente inacessíveis no mundo real, micro ou macroscópicos, e até em conteúdos abstratos ou fictícios (TORI, 2017, P. 168)

Além de outros aspectos como a imersão, o **processo de interação** revelou-se como a ferramenta principal e/ou “mola propulsora” que impulsionou e estimulou contínuas mudanças. A importância do panorama histórico que foi elaborado será servir como um pré-requisito indispensável aos professores, para que tenham conhecimentos básicos sobre MDV3D.

Lembrando que segundo Schelemmer é imprescindível:

“usar uma nova tecnologia não garante inovação, a inovação está na forma criativa de utilizá-la, na forma como aproveitamos todas as possibilidades para os processos de ensino e de aprendizagem, de outra forma, podemos estar simplesmente falando de uma novidade e não de uma inovação.” (SCHLEMMER, 2008, p.12)

Esperamos com esse trabalho incentivar novos pesquisadores a seguirem esse caminho com futuras pesquisas e estudos sobre esse tema. Provavelmente, esse assunto causará impactos na forma de interação na sociedade a curto prazo.

Referências Bibliográficas

- ACHTERBOSCH, L., Pierce, R., and Simmons, G. (2008) Massively multiplayer online role-playing games: The past, present, and future. *ACM Comput. Entertain.*, 2008.
- ALBERTH, A. (2013). Technology – Enhanced Teaching: A Revolutionary Approach to Teaching English as a Foreign Language. *TEFLIN Journal*. 24(1), p. 1-13. Disponível em: <http://journal.teflin.org/index.php/journal/article/view/153>. Acessado em: 10.out.2020.
- BASTOS, Luciano Mota. História dos jogos de RPG: do Wargame ao live-action. 1ª Parte. 2011. Disponível em: <http://saiadamasmorra.blogspot.com.br/2011/12/historia-dos-jogos-de-rpg-1-parte.html>. Acesso em 20.nov.2020
- BEHAR at. Al. (2010). Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/about> Acessado em: 11.out.2020
- BRAGA, J. M. Aventurando Pelos Caminhos da Leitura e Escrita de Jogadores de Role Playing Games. 2007. Disponível em < <http://168.96.200.17/ar/libros/anped/1604T.PDF>>. Acesso em: 09 dez. 2020.
- CASTELLS, M. (2003) 1942- C344g A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade / Manuel Castells; tradução Maria Luíza X. de A. Borges; revisão Paulo Vaz. – Rio de Janeiro: Zahar, 2003. Disponível em: http://50.116.27.7/sites/default/files/arquivos/trecho_-_a_galaxia_da_internet.pdf Acessado em: 11.out.2020
- CSIKSZENTMIHÁLYI, M. (1990). The domain of creativity. In M. A. Runco & R. S. Albert (Eds.), *Sage focus editions, Vol. 115. Theories of creativity* (p. 190–212). Sage Publications, Inc. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1990-97842-009> Acessado em: 20.out.2020.
- MACKAY, D. (2001) *The Fantasy Roleplaying Game: a new perform art*. USA, North Carolina: McFarland & Company, Inc., 2001.
- MOORE, M. G., KEARSLEY, G., 2007. Educação a distância: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning. Disponível em: https://www.academia.edu/5116276/Uma_Vis%C3%A3o_Integrada Acesso em: 10.out.2020.
- PETERSON, J. (2012). *Playng at the world*. Ed. Unreason Press; 2ª edição (26.jun. 2012). Disponível em: https://www.amazon.com/dp/0615642047/ref=rdr_ext_tmb:Books Acesso em: 30.11.2020
- RODRIGUES, Lia Carrar; LOPES, R. A. S. P.; MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. (2007) Impactos sócio-culturais da evolução dos jogos eletrônicos e ferramentas comunicacionais: um estudo sobre o desenvolvimento de comunidades virtuais de jogadores. **Proc. SBGames 2007**, Disponível em: <http://projeto.unisinos.br/sbgames/anais/gameecultura/fullpapers/34766.1.full.pdf> acesso em: 13out.2020.
- SALEN, K., ZIMMERMAN, E. (2003). *Rules of Play*. The MIT Press, 2003.
- SCHERER, (2010). Interaction with Virtual and Augmented Reality Environments using NonInvasive Brain-Computer Interfacing. 2010 1st International Conference on Applied Bionics and Biomechanics (ICABB-2010), Venice, Italy, October
- SCHLEMMER, E. TREIN, D. Criação de Identidades Digitais Virtuais para Interação em Mundos Digitais Virtuais em 3D. XIV Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Julho/2008. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/515200815252PM.pdf> Acesso em 15.10.2020.
- STEPHENSON, Neal. (1992) *Snow Crash*. Nova York: Bantam Spectra. Edição bra- Edição brasileira: São Paulo: Editora Aleph, no prelo. Tradução: Fábio Fernandes.
- TORI, R. (2017) Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. Ed.2. São Paulo. Artesanato Educacional, 2017.
- VIANNA, Mauricio et al. *Design Thinking: inovação em negócios*. Rio de Janeiro, RJ. MJV Press, 2012. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/223/187> Acesso em: 15.Out.2020