



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

FELIPE DE MELO ROCHA CALABRIA

**SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO DO DESENVOLVEDOR DE MMORPG
SOBRE ECONOMIAS VIRTUAIS**

**RECIFE
2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

FELIPE DE MELO ROCHA CALABRIA

**SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO DO DESENVOLVEDOR DE MMORPG
SOBRE ECONOMIAS VIRTUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado de
Ciências Econômicas da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas

Orientador: Prof. André Matos
Magalhães

**RECIFE
2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Calabria, Felipe de Melo Rocha.

Sistematização do conhecimento do desenvolvedor de MMORPG sobre economias virtuais. / Felipe de Melo Rocha Calabria. - Recife, 2025.
26 p. : il., tab.

Orientador(a): André Matos Magalhães

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Econômicas - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Mercados Virtuais. 2. Jogos Digitais. 3. Teoria Econômica. 4. Problemas de Mercado. I. Magalhães, André Matos . (Orientação). II. Título.

330 CDD (22.ed.)

FELIPE DE MELO ROCHA CALABRIA

**SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO DO DESENVOLVEDOR DE MMORPG SOBRE
ECONOMIAS VIRTUAIS.**

Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em 11 de Abril de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a André Matos Magalhães (orientador) Universidade
Federal de Pernambuco

Prof.^a Fernando Dias Universidade Federal de
Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A minha jornada pelo curso de ciências econômicas envolveu o enfrentamento e superação de inúmeros desafios e este trabalho é o fechamento desse processo, no qual pessoas importantes estiveram presentes. Gostaria, assim, de trazer meus agradecimentos àqueles que me apoiaram, para que eu seguisse em frente.

Agradeço à minha família, e também a Cydo, por estarem sempre ao meu lado e acreditar em mim. Em especial, aos meus pais, por terem me proporcionado uma boa educação e me estimulado a buscar ser uma pessoa crítica, justa e cidadã, qualidades que o ensino superior ajuda a construir e fortalecer. Agradeço à minha mãe, Ericka, que esteve de perto incentivando a elaboração deste trabalho e compartilhando dicas sobre como ser um bom pesquisador e ao meu pai, economista, com quem muitas vezes pude debater os princípios das ciências econômicas, no almoço de família. Agradeço também ao meu primo Luiz Henrique, que muitas vezes me deu conselhos e estímulos para avançar no curso e ao meu primo Luís Byron, que me incentivou numa importante experiência profissional. Também preciso agradecer ao gestor Mário Melo e ao superintendente Guilherme Azevedo que facilitaram o manejo do trabalho com a conclusão do curso.

Gostaria, por fim, de agradecer aos professores e colegas do curso, especialmente ao meu orientador, Professor André Matos Magalhães, que acolheu o projeto relacionando economia e ambientes de jogos virtuais, enxergando, junto comigo, as potencialidades do tema, e também Átila Malta por permitir a integração de suas equipes do WYD - Global na monografia.

RESUMO

Massive Multiplayer Online Role Playing Game (MMORPG) é um gênero de jogo no qual o jogador, além de assumir um personagem criado por ele mesmo, vivenciará um mundo que não deixa de existir quando ele não está jogando. Os desenvolvedores dos MMORPG's operam e regulam suas economias virtuais com base em conhecimentos empíricos. O objetivo deste trabalho consistiu em sistematizar os conhecimentos empíricos obtidos pelos desenvolvedores que gerenciam o mercado de trocas entre jogadores do jogo MMORPG *With Your Dream – Global* (WYD). Para isso foram identificados os problemas e soluções propostos pelos desenvolvedores do jogo, para então comparar a lógica dos mesmos com a teoria econômica. No desenvolvimento do trabalho envolveu em um primeiro momento a observação do jogo e suas regras, e posteriormente foi utilizado um formulário entre os desenvolvedores do jogo analisado com o objetivo de obter dados qualitativos sobre seus problemas e soluções, que foram comparados com soluções reais propostas na literatura para os mesmos problemas. Os principais problemas encontrados foram: Bots e automação, deflação e obsolescência e desigualdade econômica. As soluções que seguem a lógica da literatura são, respectivamente: Identificação e punição e a recompensa a ações não automáticas e aumento de funcionalidades. As que não seguiram foram: Controle de taxa de obtenção e currencies únicas para eventos.

Palavras Chave: mercados virtuais; jogos online; teoria econômica.

ABSTRACT

Massively Multiplayer Online Role-Playing Game (MMORPG) is a game genre in which the player, in addition to assuming a character created by themselves, experiences a world that continues to exist even when they are not playing. MMORPG developers operate and regulate their virtual economies based on empirical knowledge. The objective of this study was to systematize the empirical knowledge acquired by the developers who manage the trading market among players in the MMORPG *With Your Dream – Global (WYD)*. To achieve this, in a first moment, the game and its rules were observed, and then the problems and proposed solutions identified by the game's developers were analyzed and then compared with economic theory. A questionnaire was used among the developers of the analyzed game to obtain qualitative data on their problems and solutions, which were then compared with actual solutions proposed in the literature for the same issues. The main problems identified were: bots and automation, deflation and obsolescence, and economic inequality. The solutions that align with the logic of the literature are, respectively: identification and punishment, rewarding non-automated actions, and increasing functionalities. Those that did not follow the literature were: drop rate control and unique currencies for events.

Keywords: virtual markets; online games; economic theory.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	JUSTIFICATIVA	7
3	OBJETIVOS	8
4	METODOLOGIA	9
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5.1	PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS PELOS DESENVOLVEDORES	11
5.2	SOLUÇÕES PROPOSTAS PELOS DESENVOLVEDORES	13
5.3	PARALELOS COM A ECONOMIA REAL.....	17
5.4	COMPARAÇÃO	22
6	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

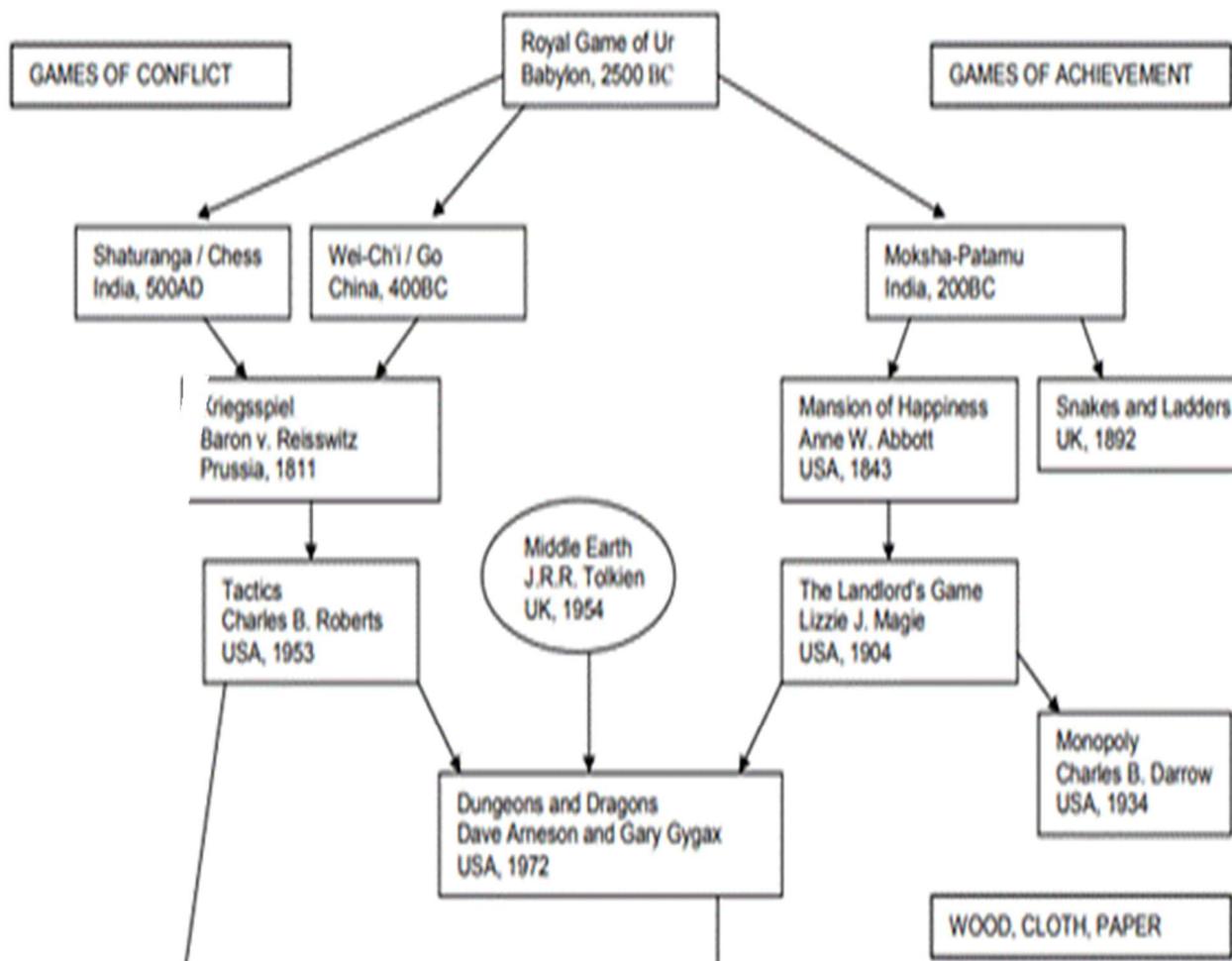
Do primeiro jogo com qualquer tipo de representação por meio de objetos, o jogo real de Ur, jogado às margens dos rios Tigre e Eufrates, no qual dois adversários são representados por um conjunto de peças, pretas ou brancas, aos jogos do gênero *Massive Multiplayer Online Role Playing Game* (MMORPG), nos quais os jogadores podem escolher diversos personagens em um mundo virtual, o caminho não foi curto. As possibilidades dos jogos aumentaram, da representação binária com um objetivo único até a criação de personagens, definidos como avatares, e enredos visando gerar uma história engajante para os participantes, como no *Role Playing Game* (RPG) *Dungeons and Dragons*, criado por Gary Gygax e Dave Arneson, em 1974, e foi publicado por TSR Incorporated, sendo esse o primeiro jogo RPG de mesa, e muito do que se entende do gênero deriva dele.

Regras, meio e tipo de papel assumido pelo jogador tornaram-se mais complexos, conforme explica Castronova (2002):

Em geral, a perspectiva histórica traz uma mensagem bastante forte: A participação humana em jogos de avatar parece ser conduzida fortemente pela evolução tecnológica. Nosso desejo de viver uma vida de fantasia é provavelmente constante, embora possa ser argumentado que a industrialização, a mecanização da existência, o crescimento da ética de trabalho e a destruição da vida familiar resultante pode ter feito o desejo de uma vida faz-de-conta ficar mais intenso (Castronova, 2002, p.12. Tradução nossa^[1]).

A linha do tempo (Figura 1) extraída do artigo *On Virtual Economies*, de Edward Castronova (2002), ilustra o surgimento do primeiro jogo do gênero RPG, *Dungeons and Dragons*, a partir dos jogos de representação ou avatar, entre eles os jogos de conflito ou os jogos de meta.

Figura 1. Desenvolvimento dos jogos de avatar não virtuais



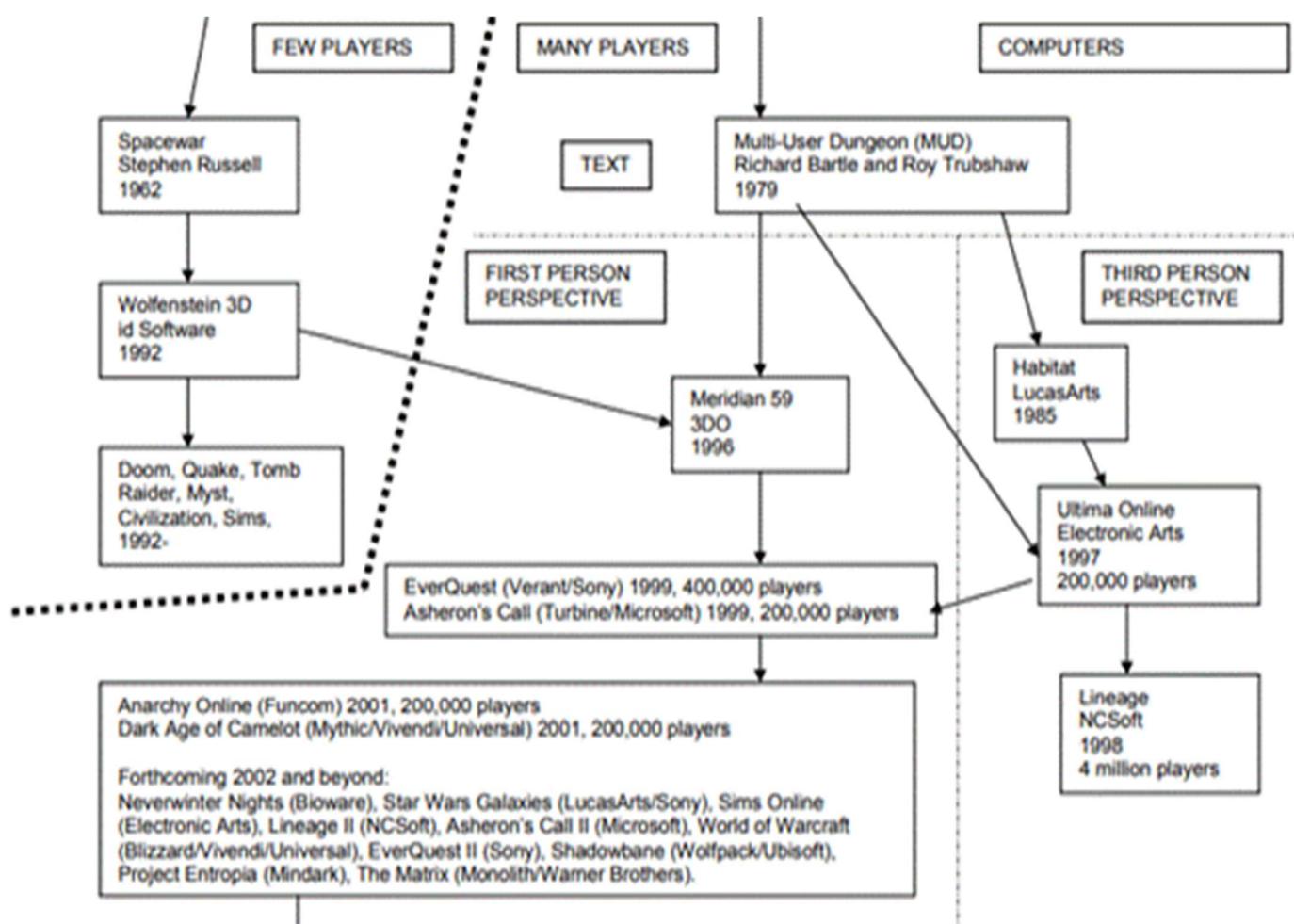
Fonte: Castronova (2002, p. 8)

Com o desenvolvimento da tecnologia da computação, que possibilita guardar informação em uma memória eletrônica, transmitindo informações para uma tela, os jogos não sofrem mais as restrições de ordem material aplicadas a tabuleiros e livros. Ainda assim, embora em um novo ambiente e com novas possibilidades, ainda existem limitações técnicas e a superação destas permite que jogos cada vez mais complexos vão surgindo, como pode ser observado na segunda etapa da linha do tempo, apresentada no mesmo artigo (Figura 2).

Esse é o contexto no qual torna-se viável o surgimento dos MMORPG, que podem ser definidos como:

jogo de interpretação de papéis onde milhares de jogadores interagem uns com os outros em um mundo virtual persistente, que existe independentemente dos jogadores. Em um MMORPG o mundo continua a existir mesmo quando o usuário não está logado, e eventos e interações entre outros jogadores continuam acontecendo mesmo quando o usuário está ausente do ambiente virtual (Billieux, 2012, p.1. Tradução nossa^[2]).

Figura 2. Desenvolvimento dos jogos de avatar virtuais



Fonte: Castronova (2002, p.8)

Nesse estilo de jogo, para que os personagens possam evoluir e ganhar poderes e ferramentas importantes para a execução das tarefas e o consequente alcance dos seus objetivos, o jogador é apresentado a muitas opções, nas quais o

progresso no jogo, em geral, envolve ganhar pontos de experiência ou obter itens consumíveis ou de equipamentos. Quando isso acontece derrotando inimigos gerados pelo próprio sistema, tem-se a perspectiva *Player versus Enemy (PvE)*. Já ao entrar em combate com outros jogadores por algum objetivo que ambos disputam, há uma perspectiva *Player versus Player (PvP)*.

Porém, nesse estágio os objetivos começam a perder a rigidez, jogadores passam a ter total liberdade do que realmente desejam fazer, e que tipo de “segunda vida” irá viver dentro desse jogo. Não existe mais ganhar ou perder, o objetivo passa a ser superar as dificuldades artificiais que os desenvolvedores criam em seus jogos, adquirir bens virtuais que permitem o jogador interagir com desafios ainda maiores, e interagir com uma comunidade viva de outros jogadores que vivem nesse mesmo mundo (Castronova, 2014).

Sobre o conceito de progressão por experiência, Monte, Nilo e Perani (2017), explicam que:

Matar monstros, completar missões, finalizar certos objetivos: essas tarefas, dentro do gênero dos MMORPGs, contribuem para a aquisição de experiência do personagem. Quando uma quantidade determinada de experiência é obtida, o personagem sobe de nível, garantindo novos atributos ou poderes, liberando novas missões ou mapas, variando de jogo para jogo (Monte, Nilo e Perani, 2017, p.1).

Quanto à obtenção de bens, é possível utilizar mecanismos de troca oferecidos pelos desenvolvedores dos jogos para que os jogadores, configurados assim como agentes, vendam, comprem ou troquem itens desejados, por um preço definido por eles próprios, criando verdadeiros mercados virtuais, cujas regras de funcionamento são elaboradas pelos próprios desenvolvedores, podendo ser regras simples, onde apenas negociações diretas entre os jogadores podem ocorrer, como foi no jogo *Maple Story*, da empresa Nexon.

As regras de mercado podem também seguir moldes mais rígidos, onde os preços são fixos entre um intervalo, e o jogador apenas registra sua intenção de

compra ou venda dentro desse intervalo. Essa forma de funcionamento está presente no jogo *Black Desert*, da empresa Pearl Abyss.

Porém a forma clássica de mercado virtual, popularizada pelo gigante do gênero MMORPG, *World of Warcraft*, da Blizzard é a casa de leilão, ou como Castronova (2014) define, a "Auction House". Nesse modelo, os jogadores registram seu item em um mercado a qualquer valor, e durante um intervalo de tempo, outros jogadores podem lançar propostas de qualquer valor acima do solicitado para comprar o item, funcionando de fato como um leilão. No término do tempo, o item é vendido para o maior lance. No jogo gerenciado pelos desenvolvedores do trabalho, *WYD - Global*, o modelo de mercado permite apenas trocas diretas entre os jogadores, porém, existe um facilitador. Jogadores podem alugar um NPC (non playable character) e deixar com ele seus itens, para que o mesmo anuncie a preços definidos pelo jogador em áreas frequentadas por outros jogadores.

Vale a pena trazer uma noção das dimensões desse mercado, em termos de participação no mercado financeiro global. As empresas detentoras dos jogos citados acima, Blizzard, com os direitos de *World of Warcraft*, Nexon, com o jogo *Maple Story* e Pearl Abyss, com o jogo *Black Desert*, estão avaliadas, respectivamente, em 13 bilhões de dólares, 11,68 bilhões de dólares e 1,3 bilhões de dólares

Existe uma distinção de ordem monetária sobre a moeda utilizada no *WYD - Global*. O dinheiro real não pode ser diretamente utilizado dentro do mercado virtual, porém, ele pode comprar além de uma moeda exclusivamente obtida com dinheiro real, que pode ser utilizada desde cosméticos para os personagens até facilitadores que diminuem o tempo necessário para evoluir armas e armaduras que são utilizadas para caçar monstros. Porém, além dessa moeda paga, existe a moeda.

Alguns autores vem relacionando a análise econômica à operação dos jogos de computador. Em 2001, o artigo "*Virtual Worlds: a first-hand account of market and society on the cyberian frontier*", de Edward Castronova, introduz a aplicação da análise econômica teórica em mercados de bens virtuais presentes em jogos online. O artigo é resultado de pesquisa etnográfica realizada no mundo virtual *Norrath*, presente no jogo *EverQuest*, MMORPG criado em 1999, pela empresa Verant Entertainment, na qual o pesquisador aplica uma análise de microeconomia nos principais mercados desse *locus* digital, como calcula alguns indicadores macroeconômicos.

O foco do estudo de Castronova está no funcionamento dos mercados dos jogos online à luz da teoria econômica, procurando compreender que, embora existam em um mundo virtual, e sejam compostos por bens virtuais, são conduzidos por pessoas vivendo no mundo material ou real. Porém, enquanto jogadores, operam uma vida paralela nesses jogos, vivendo, trabalhando, consumindo e acumulando riqueza.

Mediante essa contextualização do que são mundos virtuais e seus mercados nos MMORPG, surgem muitas possibilidades a serem exploradas pela análise econômica.

Nesse sentido, Chun et al (2018) enxergam o espaço do MMORPG como um grande laboratório virtual onde os pesquisadores podem observar comportamentos humanos (Chun et al, 2018, p.1929). Também é possível analisar o que os gestores desses jogos podem fazer para proporcionar a melhor experiência possível para seus jogadores, conseqüentemente gerando melhores resultados comerciais, tema abordado na tese desenvolvida por Átila Moreira (2021) no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação/UFPE, intitulada *Identificando indicadores de economias virtuais para melhorar aquisição, retenção e monetização: uma aplicação aos MMOGs*.

Adotando esse fio condutor, o presente trabalho pretende apresentar um estudo de caso sobre os desenvolvedores do jogo “With Your Dream - Global”, um MMORPG (Massive Multiplayer Online Role Playing Game), sistematizando os conhecimentos empíricos obtidos pelos desenvolvedores que gerenciam o mercado de trocas entre jogadores do seu jogo, de modo a comparar os principais problemas e sua resolução com o proposto em mercados reais.

[1] Overall, the historical perspective delivers a fairly strong message: human participation in avatar gaming seems to be driven strongly by technological evolution. Our desire to live a fantasy life has probably been constant, although one could argue that industrialization, the mechanization of existence, the growth of the work ethic, and the resulting destruction of family life may have made the desire for make-believe living more intense.

[2]MMORPGs are computer role-playing games in which thousands of players interact with one another in a persistent virtual world—an environment that exists independently of the players. Thus, in an MMORPG, the world continues to exist when the user is not logged in, and events and interactions between other players occur while the user is absent from the persistent virtual environment.

2. JUSTIFICATIVA

Ao longo do tempo, a teoria econômica desenvolveu sua compreensão de causa e consequência dos problemas econômicos. Por meio dessa construção teórica foi possível desenvolver métodos para analisar problemas que ocorrem de forma semelhante em economias, agentes e mercados completamente diferentes.

Tratando do ecossistema específico de cada MMORPG constituído por pessoas reais, trocando bens entre si, a partir dos seus objetivos e demandas, pode-se refletir que cabe aos desenvolvedores dos jogos, a operação e regulação dos seus sistemas econômicos. Essa atuação tem, conforme destacado por Moreira (2021), gerado impacto direto em seus resultados comerciais.

Nesse contexto, cabe refletir nas possíveis vantagens, para as empresas do setor dos jogos virtuais, detentoras de números que se ampliam a cada ano, da aplicação do acervo de soluções concebido pela teoria econômica, de modo a melhorar as possibilidades de atuação dos desenvolvedores. Desse modo, seria possível propor uma experiência mais realista e complexa para os jogadores, elevando a qualidade do produto e o engajamento ao jogo.

Em paralelo, deve-se destacar que nesses universos, os economistas se deparam com a possibilidade de encontrar um laboratório para experimentação teórica. Isso, tendo em vista que o mercado que surge organicamente em jogos do gênero representa uma oportunidade constante de aprofundamento sobre a ciência econômica em um ambiente controlado.

Sendo assim, este trabalho pretende colaborar com a construção de conhecimentos nesta temática, insurgente e relevante para as ciências econômicas, trazendo o foco para os conhecimentos e acervo de soluções de regulação econômica dos desenvolvedores de jogos MMORPG. A pesquisa pretende contribuir no entendimento, diagnóstico e solução de economias virtuais e como os desenvolvedores devem interagir com as mesmas.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral:

O objetivo principal do trabalho é analisar e sistematizar os conhecimentos empíricos sobre economias virtuais dos desenvolvedores responsáveis pelo jogo do gênero MMORPG *With Your Destiny Global* (WYD Global), adquiridos por meio da interação e manutenção do mesmo ao longo do tempo, observando se a abordagem utilizada possui fundamentação na teoria econômica.

Objetivos Específicos:

- Identificar os problemas mais recorrentes do ponto de vista dos desenvolvedores.
- Identificar as soluções encontradas e empregadas pelos desenvolvedores, para os problemas econômicos de seus jogos.
- Comparar com mercados reais, mediante diferenças de funcionamento do mercado virtual e avaliar a possibilidade de usar a teoria econômica para validar ou aprimorar essas soluções.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada na pesquisa foi o estudo de caso, que consiste em uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo em profundidade e dentro de seu contexto (Yin, 2009 p16).”

O estudo foi realizado no jogo WYD Global, a partir da aprovação do proprietário, a quem foi apresentada a metodologia e os objetivos da pesquisa.

Os passos metodológicos contemplaram três momentos da pesquisa.

Primeiramente foi realizada uma observação participante, durante aproximadamente três dias, no mês de janeiro de 2025, com vistas a possibilitar a caracterização do ambiente, objetivos e recursos do jogo. Além disso, coletar informações importantes como os termos de uso e serviço.

Em seguida, com o objetivo de coletar dados qualitativos sobre os desenvolvedores que interagem diretamente com o mercado de trocas entre jogadores do jogo “WYD” (With Your Destiny, foi elaborado um questionário, a ser respondido virtualmente. O formulário foi encaminhado, por e-mail, ao proprietário do jogo, que o disponibilizou para os desenvolvedores, e esteve aberto para respostas entre os dias 21 de janeiro a 10 de fevereiro de 2025, obtendo um total de sete participantes.

A estrutura do questionário está dividida em duas partes. A primeira é voltada à caracterização dos respondentes e obtenção de informações sobre a sua experiência pregressa com economias virtuais de MMORPGs. Na segunda parte, diversos problemas que podem ocorrer em uma economia de mercado são elencados, devendo-se selecionar os três considerados mais frequentes e relevantes. Além disso, é aberta a possibilidade do participante de descrever um problema adicional, que ele considere mais relevante que os propostos e que não tenha sido listado na questão. É solicitado, ainda, que o respondente informe um momento o qual interagiu com algum dos problemas selecionados ou adicionados. Após essa definição, é pedido a lógica para a solução proposta por ele para problemas econômicos encontrados dentro do jogo.

Após a coleta dos dados, os problemas eleitos pelos desenvolvedores são caracterizados, mostrando as diferenças para mercados reais e como é seu funcionamento nos mercados virtuais. Então, as soluções propostas pelos desenvolvedores são descritas, dando ênfase em sua lógica e funcionamento. Para

cada um dos problemas, foi procurado um paralelo na economia real e qual a solução padrão para ele se tem em uma economia real, como os economistas lidam com o mesmo, e por fim, é comparada a lógica proposta pelos desenvolvedores em suas soluções para a proposta por economistas em mercados reais.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O MMORPG *With Your Dream Global*, foi lançado em 2003, pela empresa JoyImpact Co., Ltd, hoje distribuído pela Raid Hut. No jogo, o jogador deve criar um personagem que segue alguma das classes pré-definidas, e segue em sua jornada para adquirir equipamentos e superar desafios progressivamente mais difíceis, interagindo com uma comunidade viva ao longo do caminho.

5.1 Principais problemas encontrados pelos desenvolvedores

A partir dos dados coletados pelo formulário, chegou-se aos três maiores problemas apontados pelos desenvolvedores (Figura 2):

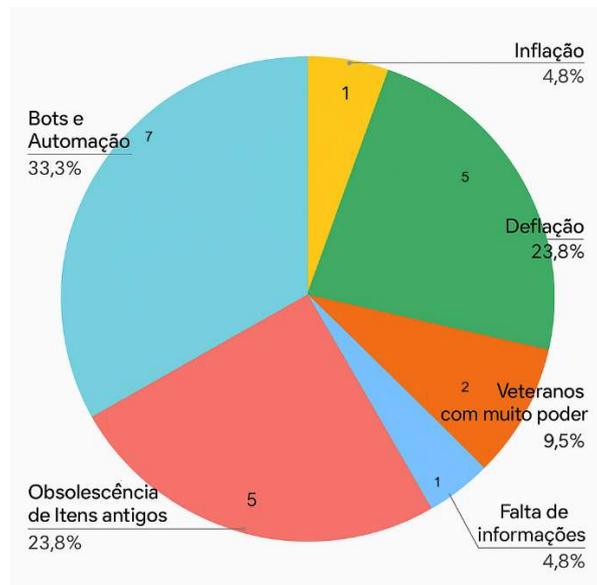
- “Bots¹ e automação desequilibram o mercado (Jogadores usam bots e software de terceiros para produzir muito mais do que humanamente possível, ganhando mais poder do que deveriam)”;
- “Deflação de preços (Os itens ao longo do tempo perdem seu valor a um ritmo não saudável)”;
- “Itens de regiões ou conteúdo mais antigo não tem valor (Conforme as atualizações e expansões são lançadas, os novos itens são tão melhores que os antigos que removem a utilidade deles)”.

A partir dessas respostas, um problema evidente surge, a deflação é causada por outro dos problemas votados, então para resolver isso, é utilizado o problema seguinte: “Jogadores antigos têm vantagem excessiva (É muito difícil para jogadores novos se equiparar aos antigos, desestimulando os jogadores novos a continuarem participando do mercado)”.

Analisando o problema de “Bots e Automação”, este consiste na capacidade de jogadores de utilizar programas de terceiros para automatizar tarefas que, em tese, deveriam ser feitas manualmente. Para isso são utilizadas diversas contas secundárias que realizam tarefas repetitivas, porém lucrativas, de modo a produzir bem mais riquezas do que um jogador, individualmente seria capaz de conseguir.

¹ Bots é uma abreviação de “robots” que significa robôs em inglês, e é um termo comumente usado para trapaças que irão automatizar tarefas através de alterações de software dos arquivos do jogo.

Figura 2: Problemas mais impactantes na economia virtual do MMORPG *WYD Global*, segundo os seus desenvolvedores



Esse comportamento é veementemente condenado nos *Termos de Serviço* do jogo *WYD Global* e é considerado “ilegal”, banindo os jogadores que forem flagrados realizando esse tipo de atividade, conforme explicado nos itens 7.1 e 7.2:

7.1 O uso de QUALQUER tipo de ferramenta que altere qualquer arquivo do cliente do jogo ou a forma com que ele funciona é terminantemente proibida.”

7.2 O uso de ferramentas que não alterem o jogo, mas criem automações ou novos recursos para o jogo, também estão terminantemente proibidas. As únicas exceções são para o uso de softwares de auto-clique (que não alterem o cliente ou seu funcionamento) especificamente para:

- > Clicar no item “Pergaminho da Água”,
- > Refinar itens utilizando o item “Poeira de Ori/Lac”,
- > Refinar montarias utilizando “Âmagos”,
- > Utilizar skills,
- > Agrupar itens.

Os dois problemas subsequentes, ambos com o mesmo número de respostas, consistem, em síntese, no mesmo tipo de problema, no qual o valor de alguns itens

decrece abruptamente porque os novos itens oferecidos são muito melhores, o que faz com que os antigos rapidamente fiquem obsoletos e percam sua utilidade. Essa perda de valor com o tempo é algo que ocorre naturalmente dentro desses jogos, pois é importante que o desenvolvedor constantemente crie novos desafios para os jogadores superarem, como observa Castronova (2002, p.27. Ainda no mesmo trabalho, o autor descreve o funcionamento do mercado do MMORPG *Everquest*, e explica que em paralelo com a constante introdução de conteúdos novos no jogo, itens antigos não deixam de existir, sendo muito difícil algum bem manter seu valor por muito tempo.

Considerando, neste estudo, a deflação como consequência da obsolescência dos itens, sendo duas partes de um mesmo problema, foi inserida na análise a quarta resposta, correspondente à opção “Jogadores antigos têm muito mais poder do que os novos”.

Em um jogo do gênero MMORPG, um elemento muito preponderante, desde sua origem, em jogos como *Neverwinter Nights* de 1991, desenvolvido pela *BioWare* e pela *Obsidian Entertainment*, é a progressão dos jogadores, conforme eles dedicam tempo, dinheiro ou qualquer outro recurso no jogo. Conforme progredirem, os participantes ficam “mais fortes” e conseguem interagir com conteúdos mais desafiadores e conseqüentemente mais lucrativos e com melhores recompensas.

Então é fundamental que jogadores antigos de fato sejam mais fortes e mais produtivos que os novos, porém o problema votado é sobre esses veteranos serem tão mais eficientes e mais fortes do que os novatos que geram distorções e problemas para a economia do jogo.

5.2 Soluções propostas pelos desenvolvedores

Na segunda etapa da análise são analisadas as soluções propostas pelos desenvolvedores para lidar com os problemas, buscando compreendê-las em sua lógica e como estas interagem com o problema que estão se propondo a resolver.

Bots e automação

Dentre as soluções propostas pelos desenvolvedores para resolver os problemas relacionados ao uso de bots e automação, estão presentes, desde aplicar soluções punitivas, a exemplo de banir os infratores, como criar recursos de design

de jogos que incentivem a interação humana. O uso de bots e automação, unanimemente votado como o principal problema para a economia do jogo WYD Global, foi também o que obteve maior quantidade de respostas com relação às estratégias de solução, elencadas no Quadro 1:

Quadro 1: Solução de problemas relativos a bots e automação
<ol style="list-style-type: none"> 1 - Um dos nossos mecanismos de detecção automática disparou. 2 - Detectamos o fluxo que o jogador executava para gerar o item. 3 - Aplicamos uma correção para evitar que o erro continuasse. 4 - Removemos todos os itens gerados indevidamente. 5 - Punimos a conta do jogador de forma proporcional ao dano gerado.
<p>Em 2019, durante o lançamento do WYD Global, enfrentamos desafios significativos relacionados ao uso de bots. Nossa infraestrutura de segurança ainda estava em desenvolvimento, o que permitiu que bots operassem de forma automatizada, realizando atividades como movimentação, combate, compra e venda de itens. Esses bots conectavam-se em massa, seguindo rotas predefinidas para acumular moedas rapidamente. Quando operavam em múltiplas contas, conseguiam obter vantagens significativas, representando um potencial prejuízo para a economia do jogo. Após um período de análise, conseguimos mapear as atividades desses bots, compreender as estratégias utilizadas e implementar medidas eficazes para combatê-los. Atualmente, embora ainda enfrentemos problemas relacionados ao uso de bots, a escala é muito menor e mais controlada, com usuários infratores sendo banidos regularmente.</p>
<p>Bom, idealmente é criar algum recurso dentro da gameplay que obrigue uma interação humana, ou que ao menos reduza o lucro caso ela não ocorra. Dessa forma, podemos impactar o público desejado e ao mesmo tempo não estimular os bots.</p>
<p>Foi necessário criar um sistema difícil o suficiente para bots não conseguirem farmar os recursos do sistema novo, além de utilização de recursos novos para o sistema, recursos exclusivos do sistema e utilização de recursos antigos que estavam perdendo valor e sendo acumulados, estes recursos antigos são usados como um regulador para o mercado e garante usos alternativos para o recurso.</p>
<p>Bots e automação desequilibram o mercado - Fazer mecânicas que impossibilitam o uso dos bots que são de nosso conhecimento. Por exemplo: os bots que conhecemos vão até zonas de caça abertas e ficam caçando mobs durante o dia todo. Algumas limitações desses bots são: força do personagem e incapacidade de fazer ações mais complexas.</p>

Em síntese, os desenvolvedores proibem o comportamento, estudam como os bots atuam e geram vantagem para os usuários, desenvolvem sistemas automáticos para detectar os mesmos, e por irem contra seus Termos de Uso e Serviço punem os infratores. Porém, ainda assim existem jogadores dispostos a arriscar a possível punição pela recompensa obtida, e continuam se utilizando da prática.

Então, não somente os desenvolvedores punem os infratores encontrados pelos sistemas de detecção implementados, como também criam sistemas os quais funcionam como incentivos para interação humana, e que recompense a realização de atividades que os bots não consigam tomar parte, devido a suas limitações técnicas.

Deflação e Obsolescência

Para o problema de deflação e obsolescência, dentre as soluções propostas, os desenvolvedores entendem que o problema do constante fluxo de conteúdos mais recentes e melhores do que os anteriores irão atuar diminuindo a utilidade dos antigos. Existe, ainda, uma produção constante de bens sem deterioração que aumenta infinitamente a oferta de itens. Esse movimento é conhecido na linha de economias virtuais como “*Faucets & Sinks*”, tratado por Henri Linnainmaa (2018, p. 17-18), quando observa que:

Torneiras adicionam mais riqueza dentro da economia virtual: os bens surgem a partir de nada. Jogadores, então adicionam esses bens em seus inventários, fazendo deles parte da oferta agregada total (Tradução nossa²).

Ambas as forças atuam no sentido de diminuir preços, o que pode fazer com que os mesmos itens novos que são introduzidos rapidamente passem a não ter mais valor. Dentre as respostas dadas como soluções dos desenvolvedores estão:

² *Faucets add more wealth into the virtual economy: The valuables spawn into existence out of nothing. Players then add these valuables into their inventories, making them a part of the total wealth supply in the virtual economy.*

Quadro 2: Solução de problemas relativos a deflação e obsolescência

A deflação de preços é comum em MMORPGs de longa duração, principalmente devido à necessidade das empresas de se reinventarem e introduzirem novos itens monetizáveis. A médio e longo prazo, um item que valia X pode passar a valer X/10, devido à disponibilização de novos itens, melhorias nas taxas de drop, realização de eventos, jogadores se tornando mais fortes e acessando novos mapas, entre outros fatores. É crucial estar atento a esses fatores e utilizar estratégias para minimizar o impacto negativo para o jogador.

Abordar esses desafios não é tarefa simples. É crucial considerar os impactos econômicos ao desenvolver novos designs, especialmente ao introduzir itens superiores aos existentes. A disponibilização de itens com atributos aprimorados tende a desvalorizar os anteriores, devido à substituição natural pelos jogadores. Além disso, aumentar excessivamente a taxa de drop de um item inicialmente raro pode torná-lo comum, reduzindo significativamente seu valor. Portanto, ao ajustar a taxa de drop, é fundamental garantir que esses itens tenham múltiplas utilidades, como em eventos ou novas funcionalidades, evitando seu acúmulo e promovendo um ciclo econômico saudável dentro do jogo.

Para mitigar o problema da obsolescência rápida dos itens, implementamos um sistema de progressão diária no lançamento da nova Armadura Bahamut. Esse modelo exige que os jogadores acessem o jogo regularmente para evoluir seus equipamentos, evitando que a progressão ocorra de forma instantânea. Além disso, limitamos as trocas na loja do jogo, garantindo um controle maior sobre a disponibilidade dos itens e prevenindo uma desvalorização acelerada. Essas medidas foram adotadas para prolongar a vida útil do sistema, tornando a aquisição mais equilibrada e incentivando o engajamento contínuo dos jogadores.

Ambas as soluções apresentadas pelos desenvolvedores interagem diretamente com o conceito prévio de “*Sink*”, onde os bens ao serem criados do nada e “dropados” por monstros, são comparados a uma torneira, que constantemente produz bens a um determinado ritmo.

O primeiro respondente fala explicitamente de controlar a “taxa de *drop*”, ou o quão provável é se obter o bem ao realizar uma ação, como caçar monstros, tomando cuidado para não aumentá-la demais e desvalorizar itens previamente raros. Destaca-se, em sua fala, a ideia de garantir que os bens tenham múltiplas utilidades, estimulando sua utilidade ao longo do tempo, relatadas pelo desenvolvedor.

A segunda resposta interage de forma diferente, criando uma limitação de tempo para receber o item desejado, freando a oferta do mesmo no mercado virtual, ou até mesmo limitando as trocas, garantindo que cada jogador precise produzir os itens que deseja, não somente comprando quando possível.

Jogadores veteranos com poder excessivo

O terceiro problema ocorre quando o patamar de desigualdade entre jogadores iniciantes e veteranos sai do desejado pelo desenvolvedor. Quando fala sobre desigualdade, Castronova (2014) entrega às mãos dos desenvolvedores a definição do nível desejado, já que a presença de um grau de diferença é inerente a um jogo com um foco em progressão.

Assim, cabe ao desenvolvedor determinar que tipo e grau de desigualdade fazem parte do jogo e que tipo ou grau de desigualdade é inadequado e deve ser enfrentado“(Tradução Nossa)³.

Embora não tenha sido um dos três principais problemas escolhidos, pode-se afirmar que os níveis de desigualdade estão pendendo acima do desejado pelos desenvolvedores. As respostas, tanto sobre as soluções, como sobre as experiências com os problemas foram:

Quadro 3: Solução de problemas relativos à desigualdade econômica
Em 2013, no MMORPG Aika Online. Passei pelo problema de Jogadores antigos terem poder econômico demais e bots e automações desequilibrarem o mercado
Uma solução seria criar currencies específicas para determinados eventos, permitindo com que todos tenham as mesmas chances na obtenção dos itens

A solução proposta age garantindo que todos tenham o mesmo acesso a um bem novo que tenha sido lançado, garantindo que os novatos também tenham acesso às novidades implementadas, sem ser necessário chegar a áreas exclusivas de jogadores veteranos.

5.3 Paralelos com a economia real

³ *Thus, it is up to the designer to figure out what kind and degree of inequality is part of the design and what kind or degree of inequality is inappropriate and must be addressed.*

Cada problema dentre os escolhidos e listados possui um paralelo na economia real. Embora economias virtuais tenham algumas peculiaridades, ainda é importante melhor entender os problemas e as soluções de como os mercados reais lidam com esses problemas na prática. Para isso são definidas contrapartes reais para os problemas votados.

Tanto a deflação e obsolescência quanto a desigualdade de poder econômico, que foram dois dos problemas, são colocados no formulário baseados em problemas econômicos pré-existentes, sendo assim suas comparações serão exatamente com o mesmo problema, porém em mercados reais. A dificuldade surge quando precisamos encontrar uma contraparte real para “Bots e Automação” surge o problema de que em mercados reais não é ilegal utilizar automação para produzir mais, uma grande diferença para a situação virtual, que é contra as regras do jogo.

Concorrência desleal

O único problema sem um paralelo na economia real, desde a concepção do desenho da pesquisa, é o uso de Bot's. Surge, então, para alcançar os objetivos da pesquisa, a necessidade de localizar um problema pré-existente que tenha as mesmas características dessa transgressão na economia real. Os Bot's consistem em uma forma de se obter ganhos de eficiência de forma ilegal, e qualquer problema de concorrência desleal em mercados reais que implique em ganhos de eficiência indevidos a produtores pode ser usado como comparação.

A abordagem econômica não se limita a lidar com problemas tradicionais de mercado, O artigo de Gary Becker “*Crime and Punishment: An Economic Approach*” (1974), utiliza a abordagem de incentivos para modelar uma curva de utilidade para a realização de atividades ilegais. A curva é representada pela equação

$$EU_j = p_j U_j(Y_j - f_j) + (1 - p_j) U_j(Y_j)$$

onde “EU” é a utilidade esperada, $p_j U_j(Y_j - f_j)$ é a probabilidade “ p_j ” de ser pego, vezes a utilidade da receita monetária e psicológica da realização do crime “ Y_j ” menos o custo monetário de ser pego “ f_j ”, $(1 - p_j) U_j(Y_j)$ seria a probabilidade de não ser pego vezes a utilidade da receita esperada do crime.

Essa modelagem permite visualizar e interagir com a motivação econômica da realização de crimes por parte dos indivíduos. Proibições e punições severas para crimes interagem com “ f_j ” aumentando os custos de ser pego, e uma força policial treinada e eficiente, aumenta a probabilidade “ p_j ” de o indivíduo ser pego. Ao mesmo tempo, a utilidade esperada do crime precisa ser comparada com a utilidade esperada da atividade lícita, a qual representa o custo de oportunidade de realizar o crime.

Deflação e obsolescência

Quanto a definição do valor dos bens virtuais para o problema de deflação e obsolescência, Castronova (2014) discorre sobre a composição do valor dos bens novos. Para os veteranos, não apenas a funcionalidade do equipamento é levado em consideração ao desejar algo, sua raridade e status social ao obter determinados equipamentos é muito mais importante para eles do que para que ele é usado, a diferenciação mediante o jogador médio é algo muito alvejado por esses veteranos. Portanto, além da depreciação de valor que um equipamento antigo sofre por parte de agora existir algo melhor, a sua raridade também é corroída ao longo do tempo, quando novos equipamentos melhores são lançados, os antigos que antes ocupavam esse posto e por consequência eram almejados, deixam de possuir esse valor que para o veterano é fundamental.

Uma perda de valor acentuada de um bem devido a introdução de um mais atualizado não é novidade, criações como o fax ou os disquetes, embora extremamente úteis e de uma produção relativamente rentável, tem seu lugar de mercado completamente substituído, apesar de continuarem em funcionamento, devido a serem uma versão inferior de tecnologias novas, mais baratas e mais eficientes.

Mohamed Arezki Mellal em seu artigo, *Obsolescence – A review of the literature* (2021), explica algumas coisas sobre o funcionamento desse fenômeno, que precisa inerentemente de progresso tecnológico para ocorrer e que pode ser classificado em diversas modalidades. A que será analisada neste estudo será a “obsolescência técnica”.

De acordo com o autor,

É uma desvalorização de um item devido ao progresso técnico, em oposição ao desgaste. A obsolescência técnica pode ocorrer quando um novo produto substitui o antigo, e se torna economicamente preferível usar a nova tecnologia no lugar da antiga, mesmo que o produto antigo ainda esteja funcional. Exemplos relevantes de obsolescência técnica devido à mudança: uma máquina manual por uma máquina automatizada e uma máquina automatizada por uma máquina inteligente.

. (2021, p. 2, Tradução nossa)⁴

De acordo com Song Ma (2021), lidar com um problema de obsolescência técnica pode representar diversas perdas para uma empresa, representando uma performance em média 7% menor para firmas mais desatualizadas.

Esse problema é evidenciado por Peter Sandborn (2007), principalmente quando ocorre em ambientes que precisam de uma sustentabilidade das peças como o de aviação, ressaltando como a velocidade de obsolescência de peças elétricas e eletrônicas pode criar riscos de segurança. Além disso, o artigo fala sobre como decisões estratégicas e de planejamento podem ajudar no desenvolvimento de produtos que possam ser afetados por peças saindo de linha, a exemplo de um design baseado em partições que possam ser substituídas, ou até um monitoramento do ciclo de vida de modelos anteriores das peças, para uma melhor noção de quais são de alto risco.

Sendo assim, existem métricas e modelos que têm como o objetivo prever e antecipar a reação à obsolescência. Stephen Barreca (2000) propõe uma função constante, denominada “Traditional Forces of Mortality”, que varia conforme a idade do ativo e que mede a probabilidade deste “morrer”, mantendo o ano de lançamento constante. Essa função é estimada utilizando ativos homogêneos e o percentual de sobreviventes dado o tempo de lançamento.

Além disso, os produtores também têm estratégias para lidar com a obsolescência técnica em seus próprios produtos, de modo a não ser atingido tão

⁴ It is a devaluation of an item due to technical progress, as opposed to wear. Technical obsolescence may occur when a new product replaces the old one, and it becomes economically preferable to use the new technology in place of the old one, even though the old product is still functional. Relevant examples of technical obsolescence due to change: a manual machine by an automated machine and an automated machine by a smart machine.

diretamente por esse efeito em algum setor. Uma das estratégias que eles utilizam para tentar mitigar a perda de valor dos produtos que estão caindo em desuso, é o “*PiggyBacking*” traduzindo como “pegando carona”, que consiste em tentar adicionar novas funcionalidades pela adição de um “*addon*” ou mecanismo secundário em um produto que tenda a ficar obsoleto rapidamente Rai e Terpenney (2007).

Desigualdade Econômica

Muitos economistas se debruçam e estudam desigualdade econômica por uma parcela significativa de suas vidas. Segundo Adam Smith em seu livro “A Riqueza das Nações” a mão invisível faria com que todos os indivíduos, através de sua perseguição dos próprios interesses, levassem a sociedade em direção à eficiência. Porém, o conceito de eficiência do autor não leva em conta o quão bem distribuídos os recursos estão.

A preocupação com a desigualdade econômica é um processo que passa por diversos autores, entre eles Vilfredo Pareto, com contribuições fundamentais para o entendimento do ponto de ótimo para a eficiência econômica. Sua definição no livro “*Manuale di Economia Politica*” (1906), é um ponto da alocação de recursos, onde é impossível melhorar a situação de qualquer participante sem piorar a de outro.

Das diversas formas de medir desigualdade econômica, uma das mais proeminentes é o índice de Gini. Kuan Xu (2004), discorre sobre a importância do índice ao longo do tempo, e a sua evolução como importante parâmetro para medir a desigualdade. O índice é representado por um valor, que varia entre zero e um, onde em zero todas as famílias possuem a mesma renda, auferindo completa igualdade, e em um uma única família possui toda a renda da economia, sendo a completa desigualdade.

Dentre as consequências de ambientes desiguais, como por exemplo, uma desigualdade salarial no ambiente de trabalho, o estudo “*Inequality at Work: The Effect of Peer Salaries on Job Satisfaction*”-de Card, Mas, Moretti e Saez (2012), fala sobre como as desigualdades salariais afetam diferentemente aqueles acima e abaixo da média salarial. Para os afetados negativamente, não apenas a produtividade diminui, mas eles também se sentem negativamente afetados, aumentando a probabilidade de procurarem novos empregos. Embora a lógica pudesse levar a crer que o efeito positivo dos que se posicionam acima da média iria contrabalançar o efeito negativo,

o autor verifica que não é o que acontece. Os que fazem parte do quartil superior sentem-se indiferentes às informações, muitas vezes sendo neutros.

Uma forma eficiente que o estado emprega para lidar com desigualdade de renda é a cobrança de um imposto de renda progressivo. Após a observação de diversos países, e como as políticas de progressividade de imposto de renda foram aplicadas entre os anos 1981 e 2005, Duncan Denvil (2012) chega à conclusão de sua efetividade empiricamente.

5.4 Comparação

A partir dos dados obtidos na pesquisa com os desenvolvedores do jogo *WYD Global*, e contrastando com a literatura referente a mercados reais, é possível, então, comparar a forma como os desenvolvedores e mercados lidam com os problemas trabalhados neste estudo.

As soluções dos desenvolvedores para os Bot's foram em síntese: Analisar o comportamento dos bots, identificar seus padrões e comportamentos para então criar não somente um sistema que identifique automaticamente os mesmos e aplique punições aos infratores, mas também um sistema que seja planejado para que os jogadores que não usem essa manobra tenham resultados melhores. Ambos os sistemas estão de acordo com a proposta de Becker. Tanto o sistema que aumente as chances dos infratores serem pegos, interage com a equação:

$$EU_j = p_j U_j(Y_j - f_j) + (1 - p_j) U_j(Y_j)$$

na variável “ p_j ”, diminuindo assim a utilidade esperada de usar os bots, como um sistema que seja mais rentável para os que não utilizem a trapaça funciona aumentando o custo de oportunidade de atividades ilícitas, pois a renda que o indivíduo vai receber de forma lícita aumenta.

Quanto à deflação e obsolescência, as soluções dos desenvolvedores, em síntese foram: Controlar a taxa de obtenção dos itens novos, uma progressão que seja baseada em tempo para limitar obtenção e múltiplas utilidades para itens antigos. Tanto o controle de taxas de obtenção quanto a progressão baseada em tempo consistem em diminuir a velocidade que a obsolescência vai acontecer, limitando a disponibilidade do novo, solução que não é efetiva no sentido de que não interage

com o valor propriamente dito dos bens antigos, apenas adia o inevitável. Já garantir as múltiplas utilidades dos itens faz com que seu valor não seja corroído de forma tão intensa com o tempo.

Quanto à desigualdade, a solução proposta é: Criar moedas específicas para eventos. Para esse problema, embora o contraste com a economia real mostre uma solução em uma linha diferente, na progressividade do imposto de renda e colocando como um papel do estado, dentro do jogo é importante lembrar que esse problema muitas vezes pode não ser um problema, o desenvolvedor tem um nível desejado de desigualdade em mente dentro do seu jogo. A utilização do índice de gini para medir se essa desigualdade se encaixa nesse patamar pode ser uma forma de atingir resultados mais eficientes.

6. CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi sistematizar conhecimentos empíricos sobre problemas e soluções dos desenvolvedores do jogo MMORPG *WYD - Global*, comparando os resultados propostos por eles com o que a literatura estabelece para mercados reais. A tabela a seguir coloca os problemas, soluções e seus paralelos na economia real, de forma sistemática, estando em negrito as soluções dos desenvolvedores que possuem fundamentação na teoria econômica.

Quadro 4: Sistematização do conhecimento empírico x fundamentação teoria econômica

PROBLEMAS	Bots e automação	Deflação/obsolescência	Desigualdade econômica
SOLUÇÕES	Identificação e punição; Recompensar ações não “automáticas”	Controlar taxa de obtenção; Aumentar funcionalidades	<i>Currencies</i> únicas para eventos
PARALELO	$EU_j = p_j U_j(Y_j - F_j) + (1 - p_j) U_j(Y_j)$	identificação de obsolescência; <i>piggybacking</i>	Imposto de renda progressivo; Índice de Gini para identificação

A partir dos resultados obtidos, os desenvolvedores se mostram adequados à perspectiva econômica em metade de suas soluções. Cabe ao desenvolvedor mediante os seus resultados obtidos dentro do seu jogo identificar se as soluções estão sendo eficientes em atingir os seus resultados, e se uma maior adequação à lógica econômica pode trazer resultados ainda melhores, aumentando a satisfação dos seus jogadores com esse aspecto fundamental de seu engajamento.

REFERÊNCIAS

- ARD, David; MAS, Alexandre; MORETTI, Enrico; SAEZ, Emmanuel. Inequality at work: the effect of peer salaries on job satisfaction. *American Economic Review*, v. 102, n. 6, p. 2981–3003, 2012. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.102.6.2981>. Acesso em: 28/03/2025.
- BARRECA, Stephen; FITCH, W.; WOLF, F.; KATEREGGA, K. *Technology life-cycles and technological obsolescence*. 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228442846_Technology_Life-Cycles_And_Technological_Obsolescence. Acesso em: 28/03/2025.
- BECKER, Gary S. Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, v. 76, n. 2, p. 169–217, mar./abr. 1968. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1830482>. Acesso em: 27/03/2025.
- BILLIEUX, J. et al. Why do you play World of Warcraft? An in-depth exploration of self-reported motivations to play online and in-game behaviours in the virtual world of Azeroth. *Computers in Human Behavior*, v. 29, n. 1, p. 103–109, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.07.021>. Acesso em: 22/03/2024.
- CASTRONOVA, Edward. On Virtual Economies. *CESifo Working Paper*, N. 752, jul. 2002. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=338500>. Acesso em: 01/03/2024.
- CASTRONOVA, Edward. Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society on the Cyberian Frontier. *CESifo Working Paper*, N. 618, dez. 2001. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=294828. Acesso em: 01/03/2024.
- DUNCAN, Denvil. *Unequal Inequalities: Do Progressive Taxes Reduce Income Inequality?* 2012. Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/67217>. Acesso em: 27/03/2025.
- LEHDONVIRTA, Vili. Virtual Economics: Applying Economics to the Study of Game Worlds. *Proceedings of the 2005 Conference on Future Play*, 2005. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1630302. Acesso em: 01/03/2024.
- LEHDONVIRTA, Vili; CASTRONOVA, Edward. *Virtual Economies: Design and Analysis*. Massachusetts: *The MIT Press*, 2014.
- LINNAINMAA, Henri. *Virtual Economy Design in MMORPGs*. Tese (Doutorado) – Aalto University, 2018. Disponível em: <https://aaltodoc.aalto.fi/items/7bcbb32b-1ac2-448f-86a9-fe3af9ef254c>. Acesso em: 27/03/2025.
- MA, Song. Technological Obsolescence. *National Bureau of Economic Research (NBER)*, 2021. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w29504>. Acesso em: 27/03/2025.
- MANKIW, Gregory. *Introdução à Economia: princípios de micro e macroeconomia*. Tradução de A. B. Rodriguez. Rio de Janeiro: *Campus*, 2005.
- MELLAL, Mohamed Arezki. Obsolescence – A review of the literature. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 161, 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X2030350X>. Acesso em: 27/03/2025.

MIDKLARSKY, Manus I. Rulers and the Ruled: Patterned Inequality and the Onset of Mass Political Violence. *The American Political Science Review*, v. 82, n. 2, p. 491–509, jun. 1988. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1957397>. Acesso em: 27/03/2025.

MONTES, Felipe; NILO, Pedro; PERANI, Letícia. Evolução da progressão: uma análise de design de leveling em MMORPGs clássicos. *Proceedings of SBGames – Art & Design Track. Short Papers*, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017, p. 292–296. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/172902.pdf>. Acesso em: 20/03/2024.

MOREIRA, Átila Valgueiro Malta. *Identificando indicadores de economias virtuais para melhorar aquisição, retenção e monetização: uma aplicação aos MMOGs*. 2021. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

PARETO, Vilfredo. *Manuale di Economia Política*. Milão: Società Editrice Libreria, 1906.

RAI, Rahul; TERPENNY, Janis. *Principles for Managing Technological Product Obsolescence*. ago. 2007. Disponível em: <https://www.designsociety.org/download-publication/25403/Principles+for+Managing+Technological+Product+Obsolescence>. Acesso em: 27/03/2025.

RICARDO, Davi. *Princípios de Economia Política e Tributação*. Tradução de P. H. R. Sandroni. São Paulo: Victor Civita, 1982.

SANDBORN, Peter. Designing for Technology Obsolescence Management. 2007. Disponível em: http://escml.umd.edu/Papers/Sandborn_IERC_Paper_2007-revised.pdf. Acesso em: 27/03/2025.

XU, Kuan. How Has the Literature on Gini's Index Evolved in the Past 80 Years? 2004. Disponível em: <https://faculty.economics.dal.ca/kxu/howgini.pdf>. Acesso em: 27/03/2025.

YAMAGUCHI, Hiroshi. An Analysis of Virtual Currencies in Online Games. *The Japan Center for International Finance – Social Science Research Institute, International Christian University*, set. 2004. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=544422>. Acesso em: 28/03/2024.