



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Bacharelado em Ciência da Computação

Arthur de Sá Braz de Matos
Gabriel Araújo Campos Silva

**O Papel da Inteligência Artificial no Engajamento dos Usuários
de Jogos Digitais**

Belo Horizonte

2024

Arthur de Sá Braz de Matos
Gabriel Araújo Campos Silva

O Papel da Inteligência Artificial no Engajamento dos Usuários de Jogos Digitais

Projeto de Pesquisa apresentado na disciplina Trabalho Interdisciplinar III - Pesquisa Aplicada do curso de Ciência da Computação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Belo Horizonte

2024

RESUMO

A inteligência artificial, cotada como a grande revolução tecnológica dos últimos anos, tem papel fundamental nos jogos digitais. Este projeto de pesquisa tem como objetivo entender o uso dessas tecnologias para o engajamento do usuário, e como isso afeta a jogabilidade e interação dos jogadores. Com o crescente uso de IA na indústria de jogos, é crucial analisar suas implicações e benefícios para garantir uma experiência de usuário aprimorada. Para isso, será realizada uma abordagem que levanta as principais tecnologias da atualidade e analisa como a indústria lida com essas mudanças por meio de dados. A metodologia inclui a coleta de dados quantitativos e qualitativos, seguida de uma pesquisa de campo e análise dos resultados, finalizando com uma comparação entre as informações obtidas e os artigos e dados existentes sobre o mesmo tema.

Palavras-chave: inteligência artificial, jogos, engajamento, motivação, tecnologia, dados, pesquisa de campo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Objetivos	6
1.1.1	<i>Objetivos específicos</i>	6
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1	Fundamentação Teórica	7
2.2	Trabalhos Relacionados	8
3	METODOLOGIA.....	10
3.1	Atividades a serem realizadas	10
3.1.1	<i>Atividade 1: Coleta de Dados Qualitativos e Quantitativos.....</i>	10
3.1.2	<i>Atividade 2: Pesquisa de Campo</i>	10
3.1.3	<i>Atividade 3: Análise dos Dados</i>	10
3.1.4	<i>Atividade 4: Exploração das Aplicações Atuais da IA</i>	11
3.1.5	<i>Atividade 5: Comparação com Pesquisas Existentes</i>	11
3.1.6	<i>Justificativa da Metodologia</i>	11
3.2	Cronograma	11
	REFERÊNCIAS	13

1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma das mais significativas revoluções tecnológicas das últimas décadas, permeando diversas áreas e impactando diretamente a forma como interagimos com a tecnologia. Nos jogos digitais, a IA desempenha um papel crucial, não apenas na criação de experiências mais imersivas e desafiadoras, mas também no aumento do engajamento dos usuários. A presente pesquisa busca explorar o uso de tecnologias de IA para engajar os jogadores, analisando como essas inovações influenciam a jogabilidade e a interação dentro dos jogos.

A aplicação da IA nos jogos digitais abrange uma vasta gama de funcionalidades, desde a criação de personagens não-jogáveis (NPCs) mais realistas e imprevisíveis até a personalização de conteúdos e desafios baseados no comportamento do jogador. Essas tecnologias permitem que os jogos se adaptem em tempo real às habilidades e preferências dos usuários, proporcionando uma experiência única e personalizada. Além disso, a IA pode ser utilizada para analisar grandes volumes de dados gerados durante a gameplay, fornecendo insights valiosos sobre os padrões de comportamento dos jogadores e permitindo que os desenvolvedores ajustem o design dos jogos para maximizar o engajamento.

A pesquisa se debruça sobre o problema de como a IA pode ser utilizada de forma eficaz para aumentar o engajamento dos usuários em jogos digitais. Os fatores que impactam a interação dos jogadores com essas tecnologias podem ser investigados, e a indústria tem a oportunidade de otimizar seu uso para criar experiências mais envolventes e satisfatórias.

Este projeto de pesquisa reside na necessidade de identificar as principais tecnologias de IA atualmente utilizadas na indústria dos jogos digitais e investigar como essas inovações estão sendo implementadas para melhorar a experiência dos jogadores. Através dessa investigação, espera-se obter uma visão abrangente sobre o impacto da IA no engajamento dos jogadores. Tal pesquisa é crucial para compreender melhor as tendências atuais e futuras da IA nos jogos digitais e suas implicações tanto para a indústria quanto para os jogadores.

A metodologia deste projeto se concentra na análise de dados qualitativos e quantitativos. Primeiramente, serão realizadas entrevistas semiestruturadas com jogadores para

obter insights sobre suas percepções e expectativas em relação à IA nos jogos, seguidas por questionários para avaliar o engajamento dos usuários. As análises de dados utilizarão técnicas e métodos estatísticos para identificar correlações e testar hipóteses. Além disso, a pesquisa examinará as aplicações atuais da IA em jogos digitais através de exemplos práticos e estudos de caso para compreender melhor as estratégias e tecnologias utilizadas.

Este trabalho está organizado da seguinte forma. A seção 1.1 retrata os objetivos de nosso projeto, com o objetivo principal e três específicos. O capítulo 2 divide-se em duas seções, 2.1 com a fundamentação teórica seguida da seção 2.2 que apresenta uma discussão sobre trabalhos relacionados. O capítulo 3 descreve os procedimentos metodológicos que devem ser seguidos juntamente com o cronograma, apresentado na seção 3.2.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste projeto é investigar como a Inteligência Artificial (IA) pode aumentar o engajamento dos usuários em jogos digitais, examinando o impacto dessas tecnologias na experiência do jogador e na interatividade dentro dos jogos.

1.1.1 *Objetivos específicos*

Os objetivos específicos deste projeto são:

1. Identificar quais aspectos da IA são mais valorizados pelos jogadores.

Permitirá coletar dados numéricos sobre as preferências e prioridades dos usuários em relação às funcionalidades de IA nos jogos.

2. Entender as expectativas dos usuários em relação à IA nos jogos.

Será possível explorar em profundidade as opiniões e percepções dos jogadores sobre o papel da IA, suas expectativas e sugestões para melhorias.

3. Analisar exemplos práticos de IA em jogos atuais.

Este objetivo visa examinar casos concretos de implementações de IA em jogos digitais. Isso ajudará a entender as tendências atuais e as melhores práticas na indústria de jogos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fundamentação Teórica

Um Personagem Não Jogável (NPC) é um personagem controlado pelo sistema de inteligência artificial de um jogo, em vez de um jogador humano. NPCs são comuns em jogos digitais e desempenham uma variedade de papéis, como aliados, inimigos ou figuras de enredo. Eles são essenciais para criar um ambiente de jogo imersivo e dinâmico, interagindo com os jogadores de maneiras que ajudam a avançar a narrativa, fornecer desafios ou enriquecer a experiência geral do jogo. Devido à sua onipresença nos jogos, NPCs são frequentemente o modelo de IA mais conhecido pelo público em geral.

Tais agentes artificiais nem sempre possuem comportamentos considerados adequados e responsivos. Para garantir desafios realistas e competitivos, uma modelo de IA deve ser construído sem recorrer a trapaças ou comportamentos artificiais, porque esta artificialidade pode gerar problemas de qualidade em um jogo e até reduzir o interesse do jogador. Técnicas como aprendizado de máquina devem ser utilizadas para proporcionar uma ação natural e autêntica, comentendo erros de forma orgânica, como os humanos fazem, tudo isso para gerar uma experiência de jogo mais imersiva e desafiadora para os jogadores. Em jogos de corrida de carros, por exemplo, estes aprimoramentos resultam em partidas emocionantes e competitivas. O desenvolvimento contínuo do comportamento da IA é orientado pelos dados e pelo feedback dos jogadores, que também podem auxiliar no desenvolvimento. Conforme observado por ESAKI (2023), um dos criadores da série de jogos "Forza Motorsport", os agentes inteligentes da franquia foram desenvolvidos com todas as características mencionadas. Eles podem, portanto, cometer erros naturais, como frear antes da hora e escapar da pista de corrida.

Desenvolver uma IA que simule comportamentos humanos autênticos é um desafio multidisciplinar que envolve técnicas avançadas de aprendizado de máquina, modelagem comportamental e, cada vez mais, o estudo de emoções artificiais. Um aspecto crucial é a capacidade da IA de aprender e adaptar-se a partir das interações e do feedback contínuo dos jogadores. Esse aprendizado adaptativo permite que os modelos não apenas sigam scripts predefinidos, mas também reajam de maneira dinâmica às ações do jogador, criando uma experiência de jogo mais fluida e imprevisível. Algoritmos de aprendizado

por reforço, por exemplo, são utilizados para ajustar as estratégias dos NPCs em tempo real, garantindo que os desafios propostos permaneçam equilibrados e interessantes. Essa abordagem também permite que a IA cometa erros de maneira natural, similar a como um jogador humano poderia, evitando a frustração causada por comportamentos previsíveis ou artificialmente perfeitos.

Além de um comportamento adaptativo, incorporar inteligência emocional nos agentes inteligentes poderia revolucionar a forma como os jogadores interagem com personagens virtuais. A inteligência emocional possibilita que NPCs expressem e reajam a emoções de forma convincente, criando uma camada adicional de imersão. Por exemplo, um personagem controlado por IA em um jogo de corrida pode demonstrar frustração ao ser ultrapassado ou exibir satisfação ao ganhar uma corrida, influenciando suas ações subsequentes. Técnicas como redes neurais profundas e processamento de linguagem natural (PNL) são exploradas para analisar e replicar padrões emocionais complexos. No entanto, traduzir emoções em ações concretas ainda é um desafio significativo. Pesquisadores estão investigando como mapear emoções para comportamentos observáveis, de modo que um NPC com raiva, por exemplo, possa tomar decisões mais arriscadas ou agir de maneira mais agressiva, enquanto um NPC triste pode mostrar hesitação ou falta de motivação.

O desenvolvimento contínuo de agentes emocionalmente inteligentes também depende do feedback direto dos jogadores. Plataformas de coleta de dados dentro dos jogos permitem aos desenvolvedores analisar como os jogadores interagem com os NPCs e quais comportamentos geram maior engajamento. Este feedback é essencial para ajustar e refinar os modelos de IA, garantindo que eles evoluam de acordo com as expectativas e necessidades dos jogadores. O envolvimento da comunidade de jogadores não só melhora a qualidade da IA aplicada, mas também fortalece a relação entre desenvolvedores e jogadores, criando um ciclo virtuoso de aprimoramento contínuo. Com o avanço dessas tecnologias, é possível prever um futuro onde agentes inteligentes não são apenas adversários ou coadjuvantes, mas personagens completos, com personalidades e emoções complexas, capazes de enriquecer a narrativa e a experiência de jogo de maneira inédita.

2.2 Trabalhos Relacionados

Ao simular comportamentos humanos, os agentes artificiais conseguem envolver os usuários de forma mais profunda, tornando a experiência de jogo mais envolvente e atraente. Além disso, a IA contribui significativamente para a adaptação dinâmica da dificuldade do jogo, ajustando-se ao nível de habilidade dos jogadores e proporcionando desafios adequados. Esses recursos tornam os jogos digitais não apenas fontes de entretenimento, mas também ferramentas eficazes para o desenvolvimento cognitivo e o aprendizado dos usuários. Segundo Silva e Ribeiro (2021), existe uma grande necessidade de incorporar

emoções em agentes artificiais, mas técnicas necessárias para sua implementação não são mencionadas. Além disso, o melhoramento do processo de tomada de decisão, outro fator extremamente relevante, também é mencionado, ao dizer que as grandes companhias não possuem tempo e recursos suficientes para a elaboração de sistemas mais complexos com os que existem atualmente.

A IA em jogos digitais vai muito além do desenvolvimento de NPCs. Como menciona Xia, Ye e Abuassba (2020), os modelos artificiais não só auxiliam na criação de NPCs com comportamentos mais realistas e imprevisíveis, mas também desempenham papéis essenciais em diversas outras áreas. Por exemplo, são utilizados para realizar testes de desenvolvimento, otimizar o game design e automatizar partes da produção do próprio jogo. Essas aplicações não só reduzem o tempo de desenvolvimento, mas também melhoram a eficiência e a qualidade dos jogos. Com o rápido avanço da IA, a área de entretenimento digital está diante de um futuro promissor.

Outra aplicação direta da IA está no desenvolvimento de metaversos. Segundo Wang et al. (2023), algoritmos de IA, como aprendizado de máquina e aprendizado por reforço, são vitais para integrar os mundos virtual e real. Essas tecnologias viabilizam a criação segura de atividades sociais e econômicas fora do mundo físico. Visão computacional, fala inteligente e processamento de linguagem natural são destacados por proporcionar experiências sensoriais similares às da vida real. A IA é fundamental para melhorar a imersão e a interatividade no metaverso. Conforme observado por TYAGI (19 Jan, 2024), a inteligência artificial confunde o real com o artificial. Seus personagens únicos, com personalidades fortes, interagem entre si e executam ações com base nelas, tornando o jogo um verdadeiro universo paralelo à realidade.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste projeto de pesquisa encontra-se como descritiva, pois analisa dados, interpreta e classifica-os sem manipulação direta das variáveis. A abordagem descritiva permitirá uma compreensão abrangente dos fatores que influenciam o engajamento dos usuários em jogos digitais.

3.1 Atividades a serem realizadas

Esta seção apresenta uma explicação de cada passo da metodologia:

3.1.1 Atividade 1: Coleta de Dados Qualitativos e Quantitativos

Os dados qualitativos serão obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas e grupos focais, enquanto os dados quantitativos serão coletados através de questionários online com perguntas fechadas e escalas de Likert. Estes dados permitirão coletar percepções dos jogadores em relação à IA nos jogos.

3.1.2 Atividade 2: Pesquisa de Campo

Realização de pesquisas de campo com uma amostra representativa de jogadores de jogos digitais. Os participantes serão selecionados considerando variáveis como idade, gênero e tipo de jogos preferidos para garantir a diversidade da amostra. Perguntas que incentivam as pessoas a discutirem a influência exercida pela IA e expectativas sobre melhorias e inovações no campo serão aplicadas.

3.1.3 Atividade 3: Análise dos Dados

A pesquisa utilizará uma abordagem mista que combina análise qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa será realizada através de técnicas de análise de conteúdo e categorização temática para identificar padrões e temas recorrentes nas respostas dos participantes. Ao mesmo tempo, a análise quantitativa envolverá a aplicação de métodos

estatísticos para interpretar os dados coletados, identificar correlações e testar hipóteses sobre a relação entre a IA e o engajamento dos usuários.

3.1.4 Atividade 4: Exploração das Aplicações Atuais da IA

A pesquisa também investigará as aplicações atuais da IA em jogos digitais, explorando como diferentes abordagens de IA estão sendo utilizadas para aumentar o engajamento dos jogadores. Exemplos práticos e estudos de caso serão analisados para compreender melhor as estratégias e tecnologias empregadas atualmente, proporcionando insights sobre as práticas eficazes na integração da IA nos jogos digitais.

3.1.5 Atividade 5: Comparação com Pesquisas Existentes

Após a análise dos resultados e estudos dos principais métodos utilizados, será feita uma comparação dos dados obtidos com trabalhos e pesquisas já existentes na área de IA e jogos digitais. Isso permitirá verificar se os pontos levantados pelos jogadores estão alinhados com as tendências atuais e se os pesquisadores estão desenvolvendo algoritmos de IA que realmente valorizam o engajamento e atendem às expectativas dos usuários.

3.1.6 Justificativa da Metodologia

Esta metodologia é adequada para o projeto porque permite uma análise detalhada dos dados sem manipulação direta, proporcionando uma compreensão profunda das percepções dos jogadores. A combinação de dados qualitativos e quantitativos oferece uma visão abrangente e robusta das expectativas e experiências dos usuários com a IA nos jogos digitais. Além disso, a comparação com pesquisas existentes facilita a identificação de lacunas entre as expectativas dos usuários e as práticas atuais dos desenvolvedores, contribuindo para o avanço da pesquisa e desenvolvimento de algoritmos de IA mais eficazes. Dessa forma, esta metodologia garantirá que a pesquisa não apenas identifique os fatores que influenciam o engajamento dos usuários, mas também forneça insights valiosos para o desenvolvimento futuro de IA em jogos digitais.

3.2 Cronograma

Esta seção apresenta o cronograma completo para o projeto de pesquisa, com duração de 12 meses. (Tabela 1).

REFERÊNCIAS

ESAKI, C. FORZA MOTORSPORT'S NEW AI AND PHYSICS MAKE EVERY RACE COMPETITIVE. 2023. Disponível em: <https://forza.net/news/forza-motorsport-drivatars-tire-physics>. Acesso em: 15 maio 2024.

SILVA, G. A. da; RIBEIRO, M. W. de S. Desenvolvimento de npcs com comportamentos engajados. p. 755–762, 2021.

TYAGI, A. GTA 6: A REVOLUTION IN GAMING THROUGH AI. 19 Jan, 2024. Disponível em: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2024/01/gta-six-a-revolution-in-gaming-through-ai/>. Acesso em: 16 maio 2024.

WANG, H. et al. A survey on the metaverse: The state-of-the-art, technologies, applications, and challenges. IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL, v. 10, n. 16, p. 14671–14688, 2023.

XIA, B.; YE, X.; ABUASSBA, A. O. Recent research on ai in games. In: 2020 INTERNATIONAL WIRELESS COMMUNICATIONS AND MOBILE COMPUTING (IWCMC). [S.l.: s.n.], 2020. p. 505–510.