

A Percepção dos Jogadores Sobre a Inteligência Artificial em Jogos Digitais: Um Estudo Exploratório com *Final Fantasy XV*

The Players' Perception Over The Artificial Intelligence in Digital Games: An Exploratory Study With Final Fantasy XV

Gabriel Cavalcanti Alves¹, Marcelo Martins da Silva¹

¹Campus de Quixadá – Universidade Federal do Ceará (UFC)
Av. José de Freitas Queiroz, 5003 – 63.902-580 – Quixadá – CE – Brazil

gabriel0603@alu.ufc.br, mmartins@ufc.br

Abstract. Introduction: Artificial intelligence (AI) plays a fundamental role in building immersive experiences in digital games, enabling more dynamic and adaptive interactions. However, there is still a lack of studies focused on analyzing players' perceptions regarding the performance of such AI systems.

Objective: To investigate how AI can be improved in digital games based on the analysis of players' perceptions and behaviors, using the game *Final Fantasy XV* as an empirical reference. **Methodology:** Pre-test and post-test interviews and gaming sessions, playtests, were conducted with 21 participants in a controlled environment. **Results:** After data collection and analysis, it was revealed that players desire greater realism in NPCs and adaptive AI capabilities, but criticize predictable and often repetitive behaviors.

Keywords artificial intelligence, digital games, player experience, final fantasy XV, non-playable character.

Resumo. Introdução: A inteligência artificial (IA) desempenha um papel fundamental na construção de experiências imersivas em jogos digitais, permitindo interações mais dinâmicas e adaptativas. Apesar disso, ainda há escassez de estudos voltados à análise da percepção dos jogadores sobre a atuação dessas IAs. **Objetivo:** Investigar como a IA pode ser aprimorada em jogos digitais com base na análise das percepções e comportamentos dos jogadores, utilizando o jogo *Final Fantasy XV* como referência empírica.

Metodologia: Foram realizadas entrevistas pré/pós-teste e sessões de jogatina, playtests, com 21 participantes em ambiente controlado. **Resultados:** Após a coleta e análise de dados, foi revelado que os jogadores anseiam por maior realismo dos NPCs e capacidade adaptativa da IA, mas criticam comportamentos previsíveis e, muitas vezes, repetitivos.

Palavras-Chave inteligência artificial, jogos digitais, experiência de jogador, final fantasy XV, personagem não-jogável.

1. Introdução

A inteligência artificial (IA) tem desempenhado papel central na evolução dos jogos digitais, permitindo experiências mais personalizadas e imersivas por meio da adaptação dinâmica da jogabilidade e de comportamentos complexos de personagens não-jogáveis (NPCs, do inglês *Non-Playable Characters*) [Leonardou et al. 2021]. Com mais de 2,7 bilhões de jogadores no mundo, a indústria de jogos supera até setores como cinema e música em receita [Saengduenchay e Thienmongkol 2024, Fachada et al. 2023].

No entanto, limitações persistem: muitos NPCs ainda exibem comportamentos repetitivos e pouco realistas, prejudicando a imersão e a naturalidade das interações [Mehta et al. 2022]. Além disso, a falta de ambientes virtuais inteligentes que reconheçam e se adaptem às preferências dos jogadores dificulta a personalização [Mehta et al. 2022, Yannakakis e Togelius 2015, Prihatmanto et al. 2013]. Avanços como o uso de redes neurais (RNs), aprendizagem por reforço (AR) e geração procedural de conteúdo têm ampliado as possibilidades da IA nos jogos [Auxtero 2023].

A indústria de jogos digitais continua crescendo rapidamente, impulsionada pelo uso de geração procedural de conteúdo (GPC) por meio de algoritmos de IA. Essa abordagem permite a criação dinâmica de mundos de jogos complexos, sendo amplamente aplicada no design de mapas, criação de personagens e complexidade de níveis [Auxtero 2023, Liu et al. 2020]. Além disso, a personalização de desafios baseada em IA ajusta a dificuldade do jogo em tempo real, adaptando-se às habilidades e preferências do jogador, o que contribui para um maior engajamento [Paraschos e Koulouriotis 2022]. A evolução das interações de *NPCs* utilizando métodos avançados de tomada de decisão também é crucial para criar experiências de jogo mais imersivas e dinâmicas [Abbas 2024, Carbone et al. 2020]. Esse crescimento do mercado de jogos digitais reflete uma tendência global, consolidando o setor como um dos mais competitivos e economicamente relevantes do entretenimento [Cheah et al. 2022].

Nesse contexto, o presente estudo investiga aspectos da jogabilidade em que IAs convencionais e não convencionais podem ser aplicadas ou ter sua aplicabilidade melhorada, a partir da análise do comportamento e das percepções dos jogadores sobre IA em jogos digitais. O uso de *Final Fantasy XV* como referência se deu por sua IA avançada, com interações dinâmicas entre *NPCs*, adaptação comportamental de inimigos e sistema de controle de tráfego, além de sua disponibilidade e acessibilidade por parte dos autores deste trabalho [Miyake 2020]. A partir de uma metodologia exploratória com entrevistas e sessões de jogabilidade observadas, o estudo identifica aspectos a serem aprimorados na IA dos jogos em geral, propondo melhorias baseadas na percepção dos jogadores.

2. Trabalhos Relacionados

O trabalho de [Kedalo et al. 2023] apresenta um estudo comparativo entre duas abordagens populares de IA em jogos de tiro: *Behaviour Trees* e *Hierarchical Task Network Planning*. Os autores analisaram como cada técnica afeta a experiência e a percepção dos jogadores, por meio de um protótipo em terceira pessoa testado por 63 participantes. Os resultados indicaram que os jogadores avaliam a IA mais pelos resultados em jogo do que pela complexidade da sua implementação.

O trabalho de [Wittmann e Morschheuser 2022] realiza uma revisão sistemática sobre padrões de design de *NPCs* voltados à cooperação eficaz entre humanos e IA. A partir da análise de 174 publicações, foram identificadas seis categorias que favorecem a interação: resposta, aparência, comunicação, emoção, comportamento e estrutura de equipe. O estudo reforça que conhecimentos de design de jogos podem aprimorar sistemas de IA.

O trabalho de [Campos 2019] investigou o uso de geração procedural de conteúdo (GPC) com técnicas de IA para dar suporte à realidade virtual (RV), propondo um sistema adaptativo. Utilizando o *HTC Vive* para rastreamento de movimento, o estudo demonstrou que a interação dos jogadores pode ser usada para ajustar dinamicamente o conteúdo gerado em tempo real, aprimorando a imersão e a personalização da experiência.

O trabalho de [Yannakakis e Togelius 2015] oferece uma visão abrangente das áreas de IA e inteligência computacional (IC) em jogos digitais a partir de vários artigos resultantes do seminário *Dagstuhl*, dos quais 10 áreas foram identificadas e abordadas. O trabalho delineia como diferentes subáreas do campo interagem entre si, destacando tendências e oportunidades para pesquisas futuras.

Em resumo, enquanto os trabalhos anteriormente citados abordam a IA em jogos sob pontos de vista técnicos, comparativos ou de design, este estudo se diferencia por investigar especificamente a percepção dos jogadores sobre o comportamento das IAs nos jogos digitais, tendo *Final Fantasy XV* como caso de estudo, analisando questões como a adaptabilidade e as respostas dos *NPCs*, e de que forma essas características influenciam a imersão, o engajamento e as estratégias de jogo. Ao focar nas experiências subjetivas dos jogadores, a pesquisa contribui com *insights* importantes para o desenvolvimento de

IAs mais impactantes e personalizadas para os jogos digitais, complementando assim as abordagens existentes na área.

3. Referencial Teórico

3.1. Experiência de Jogador e Inteligência Artificial

A experiência do jogador (*PX*, do inglês *Player Experience*) diz respeito às percepções subjetivas antes, durante e após a interação com um jogo, abrangendo aspectos como imersão, desafio, engajamento emocional e diversão [Rienzo e Cubillos 2020, Nacke e Drachen 2011]. Avaliar a *PX* envolve compreender como elementos como mecânicas, narrativa e interface influenciam sentimentos, motivações e decisões dos jogadores [Isbister e Schaffer 2008]. Para isso, são utilizados instrumentos como os questionários: satisfação das necessidades na experiência do jogador (*PENS*, do inglês *Player Experience of Need Satisfaction*), inventário de motivação intrínseca (*IMI*, do inglês *Intrinsic Motivation Inventory*) e escala de afeto positivo e negativo (*PANAS*, do inglês *Positive and Negative Affect Schedule*), que permitem quantificar ou qualificar a experiência em estudos empíricos [Wang et al. 2016]. Além de aspectos técnicos e narrativos, fatores sociais como o senso de pertencimento a comunidades virtuais também impactam a *PX*, sendo determinantes para a aceitação e rejogabilidade de um jogo [Gajadhar et al. 2008].

Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) emerge como um elemento central na construção da *PX*, especialmente por seu papel na mediação entre jogador e ambiente. A IA é responsável por controlar *NPCs*, adaptar desafios ao perfil do usuário e criar interações dinâmicas, promovendo maior personalização e engajamento [Harika et al. 2022, Tang et al. 2020]. Como campo da computação, a IA busca simular capacidades humanas como raciocínio, aprendizagem e tomada de decisão [Zhu e Guan 2022]. Seu uso nos jogos amplia a complexidade das experiências digitais, embora ainda enfrente desafios como viés algorítmico, limitações nas interações naturais e exigência de infraestrutura robusta para processamento em tempo real [Duan e Dong 2023]. Mesmo assim, seu potencial é reconhecido por empresas que investem em IA para aumentar a eficiência e simplificar tarefas complexas, impulsionando a demanda por profissionais com competências na área [Ma 2023].

3.2. Personagem Não-Jogável e Ambiente Virtual

Personagens não controláveis pelo jogador, os *NPCs*, exercem funções coadjuvantes ou antagonistas, contribuindo para a construção de mundos mais verossímeis e imersivos [Colon 2024, Silva e Ribeiro 2021]. Tradicionalmente baseados em regras fixas e comportamentos determinísticos, esses personagens muitas vezes apresentam respostas repetitivas e previsíveis [Wittmann e Morschheuser 2022]. Com o avanço da IA, contudo, há esforços para torná-los mais críveis e responsivos, simulando comportamentos humanos mais complexos e naturais [Silva e Ribeiro 2021]. Ainda assim, o design de *NPCs* permanece um campo fragmentado, e sua eficácia depende não só do comportamento individual, mas também de como interagem com o ambiente à sua volta, revelando a importância dos espaços digitais na *PX*.

Ambientes virtuais (AVs), nesses termos, são cenários computacionais interativos que combinam gráficos, sons e controles em tempo real, permitindo aos usuários explorar e interagir com objetos e entidades simuladas [Loomis et al. 1999, Flavián et al. 2019]. Esses espaços promovem a sensação de presença, essencial à imersão [Taha et al. 2012]. Quando integrados com IA, os AVs se tornam ainda mais ricos, dando origem aos chamados ambientes virtuais inteligentes (AVIs), capazes de incluir agentes com comportamentos autônomos e adaptativos. Essa integração é especialmente relevante nos jogos digitais, onde a coerência entre elementos visuais e respostas dos agentes virtuais é fundamental para a construção de mundos interativos e convincentes [Barella et al. 2007]. Por isso, AVIs têm ganhado destaque no entretenimento, ampliando o potencial expressivo e imersivo dos jogos [Jia e Zhenjiang 2007].

3.3. Final Fantasy XV

Final Fantasy XV é um jogo eletrônico de interpretação de papéis (*RPG*, do inglês *Role-Playing Games*) de ação lançado em 2016 pela *Square Enix*, sendo o décimo quinto título principal da franquia *Final Fantasy*. O jogo se passa no mundo fictício de *Eos* e acompanha *Noctis*, herdeiro do trono de *Lucis*, em sua jornada com três aliados em meio a uma guerra contra o Império de *Niflheim*. Sua narrativa é apresentada em uma estrutura transmídia, envolvendo outras mídias como um filme, *Kingsglaive* e uma série animada, *Brotherhood* [Bjarnason 2021, Imamura et al. 2016].

O jogo combina mecânicas de mundo aberto com um sistema de combate em tempo real e progressão baseada em vínculos interpessoais entre personagens. Destaca-se pelo uso de técnicas avançadas de IA aplicadas à movimentação de *NPCs*, adaptação tática de inimigos durante os combates e controle de tráfego em tempo real no ambiente de jogo [Miyake 2020].

4. Metodologia

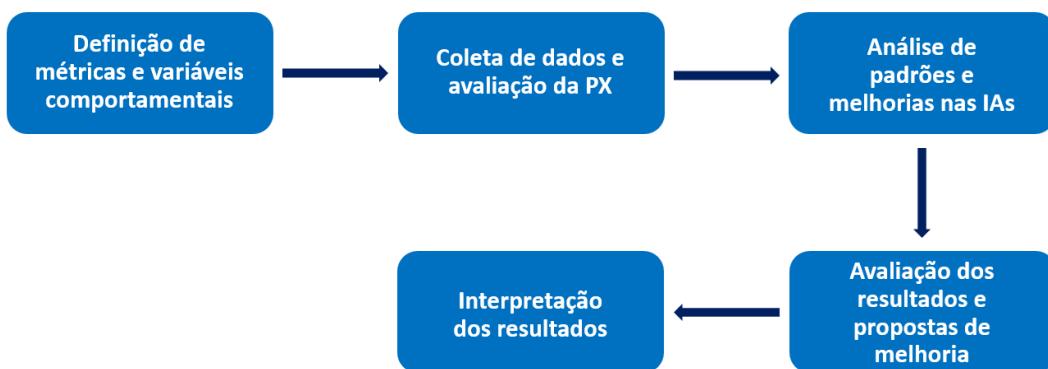


Figura 1. Metodologia da pesquisa

A metodologia adotada neste trabalho foi dividida em cinco etapas principais:

- **Definição de métricas e variáveis para a análise do comportamento dos jogadores:** consistiu na seleção de aspectos observáveis durante a jogatina utilizando o jogo selecionado, *Final Fantasy XV*, como escolha de equipamentos e vestimentas, estilo de combate, exploração do inventário, padrões de interação com a IA e preferências de jogo.
- **Coleta de dados e avaliação da experiência do jogador:** foram realizadas entrevistas prévias com os participantes, seguidas de sessões de *playtest* observadas presencialmente, além de entrevistas pós-teste, com o objetivo de capturar tanto comportamentos quanto impressões subjetivas dos jogadores.
- **Análise de padrões de comportamento e identificação de pontos de melhoria nas IAs:** os dados coletados foram categorizados e analisados de forma quanti-qualitativa, permitindo identificar padrões recorrentes e comportamentos pouco explorados.
- **Avaliação dos resultados e propostas de melhoria:** foram reunidos os achados para elaborar sugestões concretas de aprimoramento das IAs, com foco em personalização, engajamento e adaptabilidade.
- **Interpretação dos resultados e conclusões:** compilaram-se os dados obtidos, oferecendo recomendações direcionadas a desenvolvedores de jogos sobre como a IA pode ser aplicada ou melhorada para enriquecer ainda mais a *PX*.

Este estudo adotou uma abordagem exploratória com métodos qualitativos e quantitativos para investigar a percepção dos jogadores sobre a IA em jogos digitais. A

coleta de dados foi dividida em três etapas principais: entrevistas pré-teste, sessões de playtest e entrevistas pós-teste. A pesquisa foi executada em um ambiente controlado, na sala de observação do campus da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Quixadá. Reservada durante as tardes de segunda-feira, terça-feira, quarta-feira e quinta-feira, foram separadas 2 horas de pesquisa na sala para cada participante.

Na primeira etapa, as entrevistas pré-teste foram conduzidas com o objetivo de identificar experiências anteriores dos participantes, expectativas quanto ao comportamento e sugestões de melhorias à IA em jogos digitais. Em seguida, na etapa de *playtest*, os participantes realizaram sessões de jogatina supervisionadas com *Final Fantasy XV* em *Xbox One*. Optou-se por utilizar o primeiro mapa do jogo, chamado *Eos*, como cenário onde os participantes pudessem jogar. Após isso, foram criadas quatro atividades principais para os participantes realizarem: batalhar contra a *Midgardsormr*; visitar a cidade de *Lestallum*, a fim de observar e interagir com *NPCs*; batalhar contra o *Deadeye*; e acampar. Durante as sessões, foram observadas métricas como estilo de combate, uso de inventário, padrão de interação com as IAs do jogo e preferências de exploração, para analisar o grau de imersão e engajamento.

Por fim, as entrevistas pós-teste buscaram avaliar a percepção dos jogadores após a experiência prática, abordando temas como responsividade e previsibilidade das IAs, naturalidade dos *NPCs*, impacto das IAs em suas decisões e sugestões de aprimoramento. As respostas foram registradas em forma de áudio, transcritas e analisadas por categorias temáticas, permitindo a identificação de padrões de comportamento e pontos de melhoria. A triangulação dos dados obtidos nas diferentes etapas fundamentou as propostas apresentadas para o aprimoramento da IA em jogos digitais.

5. Resultados

A coleta de informações foi realizada entre os dias 2 e 19 de dezembro de 2024. O tempo dedicado a cada etapa de avaliação variou entre os participantes: de 11 a 26 minutos na primeira etapa; de 1 hora e 19 minutos a 1 hora e 39 minutos na segunda; e de 10 a 15 minutos na terceira etapa.

Ao todo, participaram 21 voluntários com experiência prévia em jogos digitais. Eles foram convidados pessoalmente pelos autores, todos pertencentes ao campus da UFC em Quixadá — local escolhido por concentrar um grande número de jovens entre 17 e 28 anos e por facilitar o deslocamento dos responsáveis pela pesquisa.

O estudo seguiu as diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo os participantes devidamente informados sobre os objetivos e os métodos de coleta de dados, com a participação formalizada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

No começo das entrevistas pré-teste, foi informado aos participantes o objetivo da pesquisa e a definição de IA e seu uso em jogos digitais. Durante as entrevistas, houveram perguntas que não foram feitas aos participantes por motivo de tempo de reserva da sala, o que causou uma variação na quantidade de perguntas respondidas e de dados coletados, motivo pelo qual parte destes não chega aos 100% dos participantes. Já outros dados acabaram ultrapassando a porcentagem total dos participantes por questão de boa parte das respostas se encaixar em mais de uma categoria.

A análise dos dados obtidos durante a pesquisa foi estruturada em três momentos: entrevistas pré-teste, sessões de playtest e entrevistas pós-teste. As informações reunidas permitiram traçar um panorama sobre a percepção dos jogadores quanto à atuação das IAs no jogo *Final Fantasy XV*, revelando padrões de comportamento, expectativas, experiências práticas e sugestões de aprimoramento. A documentação dos resultados das entrevistas foi feita inicialmente através de gravações de áudio presenciais, que posteriormente foram transcritas digitalmente. Já a documentação das observações do *playtest* foi feita por anotações durante a sessão do jogo, sendo posteriormente compiladas

e cujos resultados podem ser encontrados em meio às próximas subseções. Mais detalhes sobre as perguntas realizadas e sobre as respostas dos participantes às entrevistas estão disponíveis na Seção 7.

5.1. Entrevistas Pré-Teste

As entrevistas pré-testes foram aplicadas com o intuito de compreender a visão inicial dos jogadores sobre a IA em jogos digitais. Como é possível observar na Figura 2, os dados revelaram que 61,9% dos participantes já haviam jogado títulos de destaque com uso de IAs, citando jogos como *The Witcher 3*, *Red Dead Redemption 2*, *No Man's Sky*, *FIFA* e *Dark Souls*. Os 38,1% restantes afirmaram não ter experienciado uma IA marcante dentre os jogos digitais com os quais já tiveram contato.

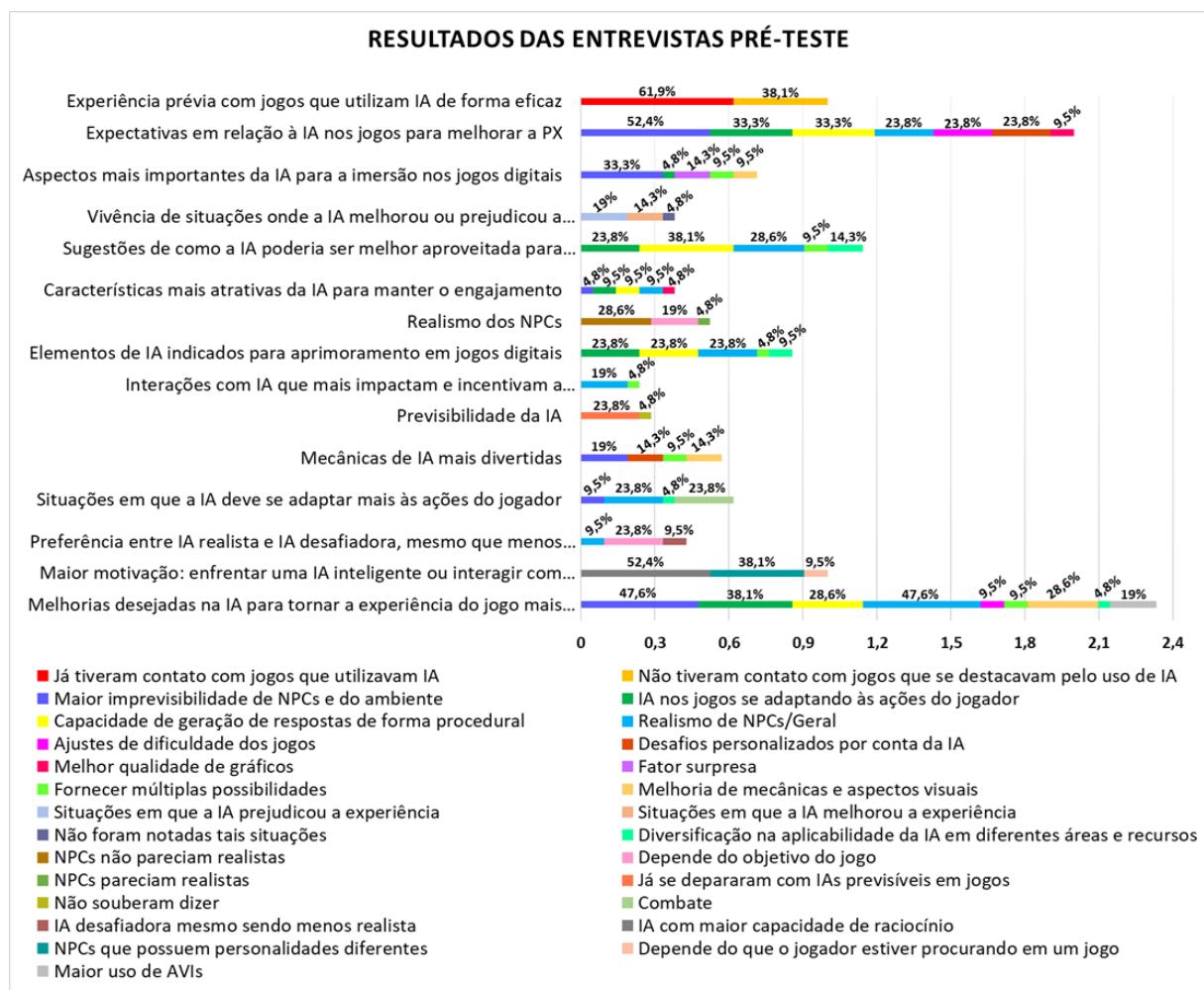


Figura 2. Gráfico de barras geral dos resultados das entrevistas pré-teste

Quanto às expectativas, 52,4% esperavam maior imprevisibilidade de *NPCs*, enquanto 33,3% desejavam IAs que se adaptassem ao estilo do jogador. Em relação à imersão, 33,3% indicaram o realismo dos *NPCs* como fator essencial, e 14,3% apontaram que a IA já havia melhorado sua experiência em jogos anteriores. Contudo, 19% relataram vivências em que a IA prejudicou a jogabilidade, reforçando a relevância da qualidade e naturalidade das interações.

Outros dados relevantes mostram que:

- **52,4%** se sentem mais motivados diante de IAs desafiadoras e inteligentes;

- **38,1%** demonstraram preferência por *NPCs* com personalidades distintas;
- **38,1%** sugeriram que a IA deveria adaptar-se dinamicamente às ações do jogador;
- **47,6%** gostariam de ver mais realismo nas interações com *NPCs*, incluindo diálogos e comportamentos mais humanos;
- **47,6%** destacaram o desejo por menor repetitividade nos comportamentos da IA;
- **28,6%** recomendaram melhorias em aspectos visuais e mecânicos dos jogos;
- **28,6%** mencionaram o uso combinado de IA com GPC;
- **19%** sugeriram maior uso de AVIs;
- **9,5%** defenderam o uso da IA para ajuste dinâmico da dificuldade;
- **9,5%** ressaltaram a importância da IA para proporcionar múltiplas possibilidades de ação;
- **4,8%** propuseram a aplicação de IA em áreas geralmente não exploradas pelos jogos.

As sugestões mais frequentes incluíram a utilização da mistura de GPC com IA, maior variabilidade nas respostas desta última e desenvolvimento de ambientes mais responsivos. Além disso, as mecânicas consideradas mais atrativas foram IAs que aprendem com o jogador, o uso de IAs juntamente com GPCs e *NPCs* mais realistas (i.e., que expressam comportamentos próximos da realidade, como reações, ou adaptam seus papéis narrativos conforme às ações do jogador).

5.2. Playtest

As sessões de *playtest* foram realizadas com o jogo *Final Fantasy XV*, com todas as atividades conseguindo ser finalizadas e suas observações diretas permitindo registrar padrões comportamentais espontâneos e o impacto das IAs nas ações dos jogadores, nos quais ambos os casos serão relatados a seguir, de acordo com a Figura 3.

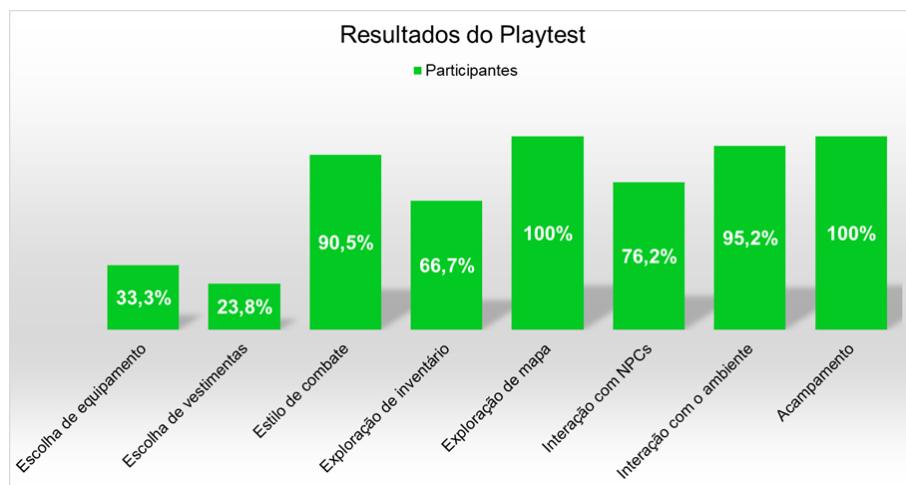


Figura 3. Gráfico de colunas geral dos resultados dos *playtests*

- **Estilo de combate:** 90,5% dos participantes alteraram suas estratégias com base no comportamento dos inimigos. Os jogadores exploraram combinações de armas, habilidades e magias, demonstrando adaptação contínua ao desafio proposto pela IA dos inimigos;
- **Exploração de inventário:** 66,7% passaram a usar itens de cura e de recuperação de estado quase morte com frequência durante a sessão, demonstrando o quanto estavam se acostumando com os recursos que o jogo oferecia e bastante imersos;
- **Exploração de mapa:** 100% dos participantes transpareceram a vontade de andar pelo mapa do jogo e conhecer as diferentes áreas proporcionadas, uma vez que olhavam com frequência a área ao redor na qual estavam, enquanto viajavam por esse, fosse para observar as criaturas que representam animais no jogo ou explorar

- ruínas, cavernas, lojas, lanchonetes e locais de difícil acesso sem ser à pé;
- **Interação com NPCs:** 76,2% dos jogadores buscaram ativamente interagir com *NPCs* na visita à cidade de *Lestallum*, com 66,7% elogiando a simulação de sociedade, destacando conversas entre *NPCs*, comportamentos autônomos e rotinas variadas, como comer em grupo, sentar em escadas ou circular entre lojas e feiras;
 - **Interação com o ambiente:** 95,2% coletaram itens que apareciam pelo mapa, alocados pela IA, e que encontravam, com uma parte enfrentando inimigos que surgiam de repente e outra que fugia em direção à proxima etapa do plano de avaliação;
 - **Acampamento:** 100% dos participantes realizaram a atividade de acampamento e relataram surpresa positiva com a IA fotográfica, que registra momentos da jogatina. Ela foi apontada como um fator que estreita a relação com os personagens e fortalece o apego emocional ao jogo.

Esses resultados indicam que os jogadores perceberam as IAs não apenas como suporte técnico à jogabilidade, mas como mediadoras da narrativa, da ambientação e da construção de vínculos afetivos com o jogo.

5.3. Entrevistas Pós-Teste

As entrevistas pós-teste buscaram verificar como a experiência prática modificou ou reforçou as percepções dos jogadores sobre a IA em jogos digitais. Segundo a Figura 4:

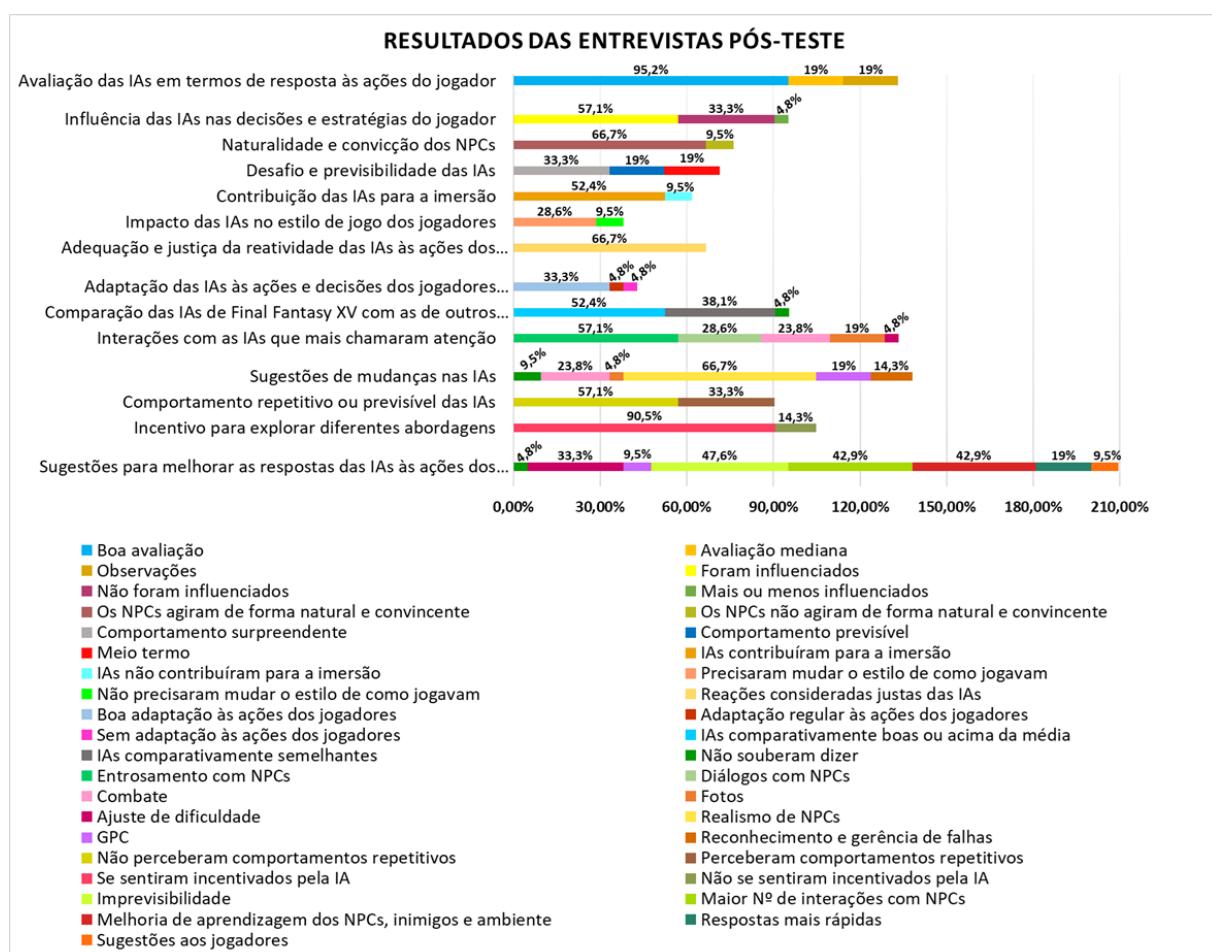


Figura 4. Gráfico de barras geral dos resultados das entrevistas pós-teste

- **Reatividade e adaptação da IA:** 95,2% avaliaram positivamente a capacidade da IA de responder às suas ações. No entanto, 19% notaram limitações nas IAs dos companheiros e 19% mencionaram expectativas maiores em relação à IA dos inimigos;
- **Influência e impacto nas decisões:** 57,1% dos participantes declararam ter suas decisões e estratégias influenciadas pelas IAs, enquanto que 33,3% alegaram o contrário. Além de que 28,6% disseram precisar mudar seus estilos de jogo por causa das IAs, enquanto que 9,5% não;
- **Naturalidade dos NPCs:** 66,7% consideraram os *NPCs* naturais e convincentes. Por outro lado, 33,3% indicaram repetição de falas e comportamentos, mostrando espaço para melhorias na diversidade e espontaneidade das interações;
- **Desafio e previsibilidade das IAs:** 33,3% dos participantes descreveram os comportamentos das IAs presentes no jogo como surpreendentes, 19% relataram como previsíveis e 19% colocaram como meio-termo dentre as categorias anteriores;
- **Imersão e engajamento:** 52,4% afirmaram que a IA contribuiu significativamente para a imersão. Já 90,5% se sentiram incentivados a experimentar diferentes abordagens e estilos de jogo, evidenciando o papel da IA como catalisadora da exploração e da experimentação;
- **Comparação com outros jogos:** Embora 52,4% tenham considerado a IA superior à de outros jogos e 38,1% a tenham achado semelhante.

Sugestões finais dos participantes para as IAs em jogos digitais atuais:

- **66,7%** sugeriram tornar os *NPCs* ainda mais realistas;
- **23,8%** afirmaram que o combate poderia ser melhorado com falas, grunhidos e reações mais variadas, além de estratégias adaptativas dos inimigos contra o jogador;
- **19%** sugeriram o uso combinado de IA com GPC para produção de textos e recursos nos jogos digitais;
- **14,3%** propuseram que as IAs reconhecessem falhas de atos em missões e combates e corrigissem suas ações através da repetição dos mesmos.

Esses dados reforçam que, apesar dos avanços percebidos, há um interesse claro por experiências mais responsivas, variadas e personalizadas, com maior inteligência tática dos inimigos e comportamentos mais humanos dos *NPCs*.

6. Conclusão

Este trabalho investigou a percepção dos jogadores sobre a IA em jogos digitais, utilizando *FFXV* como referência empírica. Apesar de ter utilizado um título como referência empírica, os dados revelam que as melhorias desejadas pelos jogadores, como a necessidade de *NPCs* mais realistas, IAs adaptativas e comportamentos menos previsíveis, não se limitam ao jogo analisado, mas são comuns em muitos jogos do mercado. Essas conclusões não surgiram apenas da interação com *FFXV*, mas também das experiências prévias dos participantes com outros jogos, indicando que as recomendações propostas possuem aplicabilidade em diferentes contextos de desenvolvimento.

As IAs demonstraram desempenhar um papel fundamental na *PX*, especialmente quando conseguem se ajustar ao estilo individual e proporcionar interações mais realistas, engajantes e desafiadoras. A maioria dos participantes afirmou que a IA influenciou suas decisões durante a jogabilidade, o que contribuiu para a imersão e a diversificação de estratégias. Contudo, foram identificadas limitações, como a previsibilidade de comportamentos e a repetição de ações por parte dos *NPCs* e inimigos.

Embora os trabalhos relacionados já tenham discutido abordagens para tornar as IAs mais dinâmicas e adaptáveis, o presente estudo contribui ao oferecer uma análise prática baseada na vivência direta dos jogadores, destacando nuances comportamentais e expectativas que nem sempre são contempladas em pesquisas mais teóricas ou focadas

na implementação técnica. Contudo, é importante considerar que a generalização dos resultados depende do gênero e do escopo do jogo. Por exemplo, jogos narrativos lineares podem priorizar a naturalidade dos *NPCs*, enquanto títulos competitivos podem exigir maior foco em balanceamento dinâmico. Futuros estudos poderiam explorar essas nuances, testando as recomendações propostas em gêneros distintos ou com públicos mais variados. Assim, este trabalho serve como um ponto de partida para discussões mais amplas sobre como a IA pode enriquecer a *PX* para além das fronteiras de um único título.

Entre as limitações do estudo, estão o número reduzido de participantes e o tempo restrito para aplicação das entrevistas e sessões de *playtest*, o que limitou uma maior profundidade da análise. A dificuldade na obtenção de uma amostra mais diversa também restringiu a generalização dos resultados. Ainda assim, a triangulação dos dados coletados permitiu identificar padrões relevantes de comportamento e percepção que sustentam reflexões importantes sobre a atuação da IA em jogos digitais da atualidade.

A partir dos dados coletados, foram elaboradas seis recomendações principais para o aumento da personalização da experiência, imersão e engajamento dos jogadores nos jogos digitais que fazem uso de IA:

- **Melhorar a adaptação da IA ao estilo do jogador**, ajustando comportamentos de acordo com preferências e padrões individuais.
- **Aumentar a interatividade e naturalidade dos *NPCs***, promovendo respostas contextuais mais humanas e menos mecânicas.
- **Reducir a previsibilidade da IA**, favorecendo variação de padrões e promovendo uma sensação contínua de surpresa e desafio.
- **Variar as estratégias e ataques dos inimigos**, promovendo maior desafio e diversidade de combate.
- **Oferecer feedback mais rápido e condizente com o enredo do jogo**, reforçando a coesão narrativa e o senso de progressão.
- **Implementar Geração Procedural de Conteúdo (GPC) com IA**, adaptando mapas, eventos e missões ao perfil do jogador.

Essas recomendações oferecem diretrizes práticas aos desenvolvedores que desejam explorar o potencial da IA para criar experiências de jogo mais ricas e memoráveis. Ao atender às expectativas dos jogadores por interações mais realistas e adaptativas, os jogos digitais podem não apenas evoluir tecnicamente, mas também ampliar seu impacto cultural e emocional junto ao público. Além disso, os resultados e as análises aqui apresentados podem servir como base ou inspiração para outros pesquisadores interessados em aprofundar as questões levantadas, como a personalização da IA ou a criação de experiências de jogo mais imersivas.

Referências

- Abbas, B. (2024). Elevating realism: Cutting-edge ai npcs and environments transform gaming in 'virtualera.'
- Auxtero, A. L. S. (2023). Game environment design creator using artificial intelligence procedural generation.
- Barella, A., Carrascosa, C., e Botti, V. (2007). Agent architectures for intelligent virtual environments. In *2007 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT'07)*, pages 532–535.
- Bjarnason, N. (2021). The ludo mix and the loss of in-game narrative: A case study of the final fantasy xv universe. *Transactions of the Digital Games Research Association*, 5(2).
- Campos, João Pedro Assunção, b. (2019). Geração procedural de conteúdo utilizando inteligência artificial para experiências únicas de jogo com realidade virtual. pages 233–237. SBC, Universidade de Passo Fundo.

- Carbone, J. N., Crowder, J., e Carbone, R. A. (2020). Radically simplifying game engines: Ai emotions game self-evolution. In *2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, pages 464–472.
- Cheah, I., Shimul, A. S., e Phau, I. (2022). Motivations of playing digital games: A review and research agenda. *Psychology & Marketing*, 39(5):937–950.
- Colon, S. A. (2024). Simulating the spread of information among non-playable characters in video games.
- Duan, Y. e Dong, C. (2023). Risks and countermeasures of artificial intelligence for college students' growth. In *2023 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Computer Information Technology (AICIT)*, pages 1–4.
- Fachada, N., Barreiros, F. F., Lopes, P., e Fonseca, M. (2023). Active learning prototypes for teaching game ai. In *2023 IEEE Conference on Games (CoG)*, pages 1–4. IEEE.
- Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., e Orús, C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100:547–560.
- Gajadhar, B., De Kort, Y., e Ijsselsteijn, W. (2008). Influence of social setting on player experience of digital games. In *CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '08*, pages 3099–3104, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Harika, J., Baleeshwar, P., Navya, K., e Shanmugasundaram, H. (2022). A review on artificial intelligence with deep human reasoning. In *2022 International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)*, pages 81–84.
- Imamura, N., Shirakami, Y., Namiki, K., Prasertvithayakarn, P., Yokoyama, T., e Miyake, Y. (2016). Final fantasy xv: pulse and traction of characters. In *ACM SIGGRAPH 2016 Talks, SIGGRAPH '16*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Isbister, K. e Schaffer, N. (2008). Chapter 20 - the four fun keys. In Isbister, K. e Schaffer, N., editors, *Game Usability*, pages 317–343. Morgan Kaufmann, Boston.
- Jia, L. e Zhenjiang, M. (2007). Entertainment oriented intelligent virtual environment with agent and neural networks. In *2007 IEEE International Workshop on Haptic, Audio and Visual Environments and Games*, pages 90–95.
- Kedalo, A., Zykov, A., Aslam, H., e Mazzara, M. (2023). Comparing behaviour tree and hierarchical task network planning methods for their impact on player experience. In *2023 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)*, pages 135–139. IEEE.
- Leonardou, A., Rigou, M., e Garofalakis, J. (2021). Primary school teachers' attitudes towards digital educational games: Preliminary findings from the multiplication game evaluation. In *2021 12th International Conference on Information, Intelligence, Systems Applications (IISA)*, pages 1–8. IEEE.
- Liu, J., Snodgrass, S., Khalifa, A., Risi, S., Yannakakis, G. N., e Togelius, J. (2020). Deep learning for procedural content generation. *Neural Computing and Applications*, 33(1):19–37.
- Loomis, J. M., Blascovich, J. J., e Beall, A. C. (1999). Immersive virtual environment technology as a basic research tool in psychology. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(4):557–564.
- Ma, X. (2023). Application of artificial intelligence in computer network technology. In *2023 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Autonomous Robot Systems (AIARS)*, pages 182–186.
- Mehta, A., Kunjadiya, Y., Kulkarni, A., e Nagar, M. (2022). Exploring the viability of conversational ai for non-playable characters: A comprehensive survey. In *2021*

- 4th International Conference on Recent Trends in Computer Science and Technology (ICRTCT),* pages 96–102.
- Miyake, Y. (2020). Game ai general theory and its implementation in aaa digital game. *Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence*, 35(2):B–J64₁ – –16.
- Nacke, L. e Drachen, A. (2011). Towards a framework of player experience research. In *Proceedings of the 2011 Foundations of Digital Games Conference, EPEX 11 Workshop*.
- Paraschos, P. e Koulouriotis, D. (2022). Game difficulty adaptation and experience personalization: A literature review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39:1–22.
- Prihatmanto, A. S., Prasetyanto, F., e Harsoyo, A. (2013). Strategy and behavior models of non-playable character using computational intelligence approach. In *2013 IEEE 3rd International Conference on System Engineering and Technology*, pages 411–414.
- Rienzo, A. e Cubillos, C. (2020). Playability and player experience in digital games for elderly: A systematic literature review. *Sensors*, 20(14).
- Saengduenchay, E. e Thienmongkol, R. (2024). Game scrum: Reinventing the agile methodology through computer game dynamics. In *2024 5th International Conference on Information Technology and Education Technology (ITET)*, pages 24–28. IEEE.
- Silva, G. e Ribeiro, M. S. (2021). Development of non-player character with believable behavior: a systematic literature review. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 319–323, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Taha, Z., Soewardi, H., e Dawal, S. Z. M. (2012). Color preference of the malay population in the design of a virtual environment. In *2012 18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, pages 545–548.
- Tang, C., Wang, Z., Sima, X., e Zhang, L. (2020). Research on artificial intelligence algorithm and its application in games. In *2020 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacture (AIAM)*, pages 386–389.
- Wang, X., Niksirat, K. S., Silpasuwanchai, C., Wang, Z., Ren, X., e Niu, Z. (2016). How skill balancing impact the elderly player experience? In *2016 IEEE 13th International Conference on Signal Processing (ICSP)*, pages 983–988.
- Wittmann, M. e Morschheuser, B. (2022). What do games teach us about designing effective human-ai cooperation?-a systematic literature review and thematic synthesis on design patterns of non-player characters. *GamiFIN*, pages 95–104.
- Yannakakis, G. N. e Togelius, J. (2015). A panorama of artificial and computational intelligence in games. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 7(4):317–335.
- Zhu, C. e Guan, Y. (2022). The risks and countermeasures of accounting artificial intelligence. In *2022 3rd International Conference on Electronic Communication and Artificial Intelligence (IWECAI)*, pages 358–361.

7. Apêndices

Link para apêndices: <https://figshare.com/s/922ae645c4b3717c4db0>