

Inteligência Artificial Generativa em Jogos Digitais: Aplicação do Modelo GPT na Criação de Diálogos de Personagens Não-Jogáveis

Antônio Ciceri Herold*

Carine Webber

Universidade de Caxias do Sul

RESUMO

No contexto dos jogos digitais, as Personagens Não-Jogáveis (NPCs) desempenham um papel crucial ao enriquecerem o universo do jogo com interações significativas. O presente trabalho é uma pesquisa exploratória que busca utilizar o modelo GPT para a geração de diálogos de NPCs contextualmente relevantes e dinâmicos. Uma demonstração de um jogo integrada com o modelo GPT foi desenvolvida procurando analisar o comportamento das personagens, bem como estudar o potencial da tecnologia generativa de texto na experiência do jogador.

Palavras-chave: Generative Pre-trained Transformer, personagem não-jogável, design de jogos, processamento de linguagem natural.

1 INTRODUÇÃO

A construção da história, do mundo e das personagens é um elemento central nos jogos digitais da atualidade [13]. O aprimoramento dessas características é capaz de proporcionar uma chance para que o jogador utilize a sua imaginação e interaja com uma realidade criativa, diferente e interessante, explorando cenários detalhados e simpatizando com personalidades cativantes. Todas as personagens que fazem parte do mundo de um jogo que não são controladas pelo jogador são conhecidas como Personagens Não-Jogáveis (NPCs, do inglês *Non-Playable Characters*) e são elementos importantes para a construção de uma experiência imersiva para o jogador [34, p. 25]. Esses agentes controlados por algoritmos de comportamento interagem por meio de sistemas de conversação para desempenhar papéis como direcionamento da narrativa, combate, cooperação e comércio [19]. Com o advento de modelos de linguagem treinados em uma enorme quantidade de dados, vide o *Generative Pre-Trained Transformer* (GPT) [23], sistemas de Inteligência Artificial (IA) generativas são capazes de produzir textos que se assemelham à linguagem humana, a partir de sugestões enviadas por um usuário.

Dessa forma, mediante um modelo de alto desempenho, como o GPT-3 [7] e o mais recente GPT-4 [20], surgiram novas maneiras para a produção de diálogos de NPCs, a partir da geração de seus diálogos. O presente trabalho realiza uma pesquisa de natureza exploratória para testar a utilização de ferramentas de IA generativa de texto para a criação de diálogos de NPCs, baseados em características, contexto e mundo estabelecidos.

Em relação aos objetivos específicos, esta pesquisa procura compreender o funcionamento do estado-da-arte de modelos de linguagem, bem como propõe uma arquitetura de integração entre o ambiente de desenvolvimento de jogos, Unity, e a API do GPT. Além disso, a proposta de implementação envolve o desenvolvimento de uma demonstração de jogo digital que possui uma narrativa escrita, para avaliar os comportamentos das NPCs integradas com um modelo GPT, bem como os efeitos desse sistema na experiência do jogador.

* e-mail: acherold1@ucs.br

2 REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta o embasamento teórico da pesquisa, bem como os principais trabalhos relacionados. É apresentada uma visão geral das principais técnicas e conceitos que a área de desenvolvimento de jogos digitais utiliza na criação de Personagens Não-Jogáveis (NPCs) e em sistemas de diálogo. Em seguida, o modelo GPT é introduzido para esclarecer seu funcionamento e suas limitações. Por fim, as referências identificadas por meio de uma revisão sistemática da literatura são apresentadas e avaliadas.

2.1 Personagens Não-Jogáveis

As personagens não-jogáveis (em inglês: *Non-Playable Characters* - NPCs) são as personagens não controladas pelo jogador. Esses agentes possuem variadas funcionalidades no ambiente do jogo, como proposição de desafios, gerenciamento de recursos, exposição da narrativa, trocas, entre outros [15, p. 418]. Ademais, os desenvolvedores de jogos procuram colocar um grande número de NPCs que representem personalidades convincentes na experiência do jogador [19, p. 1986], procurando simular inteligência e comportamento de usuários reais [4].

Com a constante evolução da engenharia de *software* e *hardware*, a indústria de jogos é capaz de aprimorar as técnicas de inteligência artificial utilizadas na implementação de NPCs [27]. No entanto, muitos jogos digitais oferecem diálogos irreais e previsíveis para esses agentes [26]. Na pesquisa de [22], são realizadas entrevistas com uma série de profissionais da indústria. Os desenvolvedores comentam que algumas empresas não dispõem tempo para a estruturação de sistemas de NPCs complexos. Sendo assim, técnicas de fácil implementação e de baixo custo, especialmente as que garantem controle das possíveis respostas e previnem respostas descontextualizadas, devem ser estudadas [27].

Em [27], é apresentada uma revisão sistemática da literatura que procura identificar trabalhos voltados para o desenvolvimento de comportamentos convincentes de NPCs. Entre os principais resultados, é constatado que as personagens devem seguir alguns requisitos para que os jogadores possam acreditar na sua existência, sendo eles: personalidade consistente, emoções aparentes, comportamento conforme as regras do jogo, relacionamentos com outras entidades e função relevante no contexto da narrativa. Comportamentos afetivos também foram avaliados, procurando identificar técnicas utilizadas para engajar emocionalmente os usuários. Foram apontados aspectos como a utilização de diferentes estados de emoção e personalidade para as NPCs, a necessidade da inferência do estado emocional do jogador e a influência no ambiente da personagem, de acordo com sua personalidade. Por fim, a revisão também observou quais são os principais comportamentos esperados de NPCs para tornar as experiências em jogos mais imersivas. Destacam-se como critérios as expectativas variadas de cada usuário, a capacidade da personagem de resolver tarefas e o nível de previsibilidade das NPCs, o qual pode variar conforme o gênero do jogo. Os autores comentam que NPCs previsíveis são aceitas em contextos de jogos mais livres, onde os jogadores não estão interessados em entender cada personagem e também não são prejudicados ao evitar possíveis encontros.

Em suma, as NPCs desempenham papéis variados no contexto

de jogos digitais. Ainda assim, o direcionamento da indústria de jogos é encontrar soluções para criar agentes movidos por sistemas de inteligência artificial mais convincentes. Nota-se que o desafio para atingir as expectativas dos jogadores é grande, mesmo não considerando como possibilidade o uso de IAs generativas. Entretanto, a demanda por soluções na área de NPCs sugere como uma possível alternativa, o uso de modelos de linguagem para a geração de diálogos.

2.2 Sistemas de Diálogo

A interação do jogador com as NPCs acontece por meio de um diálogo sobre o mundo que estão situados, a qual envolve informações como dicas, opiniões, missões e recompensas. Mediante uma conversa bem construída e coerente com a narrativa, as NPCs melhoram a experiência do jogador [34]. Contudo, esse elemento de imersão envolve a escrita de conversas extensas para todos os possíveis encontros que o usuário pode ter com essas personagens [17], principalmente em jogos do gênero *Role-Playing Game* (RPG), como *Elden Ring* (2022), *Disco Elysium* (2019) e *Fallout: New Vegas* (2010) que dependem de um planejamento detalhado de diálogos pela enorme quantidade de NPCs que possuem. Além disso, jogos *Massive Multiplayer Online RPGs* (MMORPGs) como *World Of Warcraft* (2004) requerem uma quantidade massiva de encontros e missões para preencher o mundo com interações que mantenham o jogador ativo.

Ao longo da história dos jogos digitais, foram implementados diferentes sistemas de diálogo que variam na forma de interação com o usuário. Em [14], são descritos três tipos principais: escolha simples/menu, diálogo sem ramificações e com ramificações. Além desses, [12] menciona o sistema *parser-driven*, relevante para o presente projeto.

A forma mais simples de conversação ocorre pelas interfaces de diálogo sem ramificações. Após o jogador interagir com uma NPC, ela irá falar as suas linhas de diálogo programadas e em seguida a conversa termina. Sendo assim, o usuário não tem nenhum controle sobre a interação e o rumo da conversa. Em alguns casos, se o jogador conversa novamente com essa NPC, ela terá outras informações a dizer para evitar repetições, porém a falta de interatividade se mantém. Essa mecânica é muito comum em NPCs amigáveis nos jogos clássicos como *Final Fantasy* (1987) e *The Legend of Zelda: A Link to The Past* (1991).

A partir de um sistema de diálogo ramificado, a interação pode ser desde uma simples resposta de “sim” ou “não” do jogador para direcionar a conversa, até uma simulação de relacionamento complexa [12]. As ramificações são desencadeadas por escolha do usuário dado um conjunto de respostas roteirizadas para determinada NPC. Ainda segundo [12], na tentativa de criar uma ilusão de liberdade para o jogador, é empregada uma técnica que direciona várias respostas diferentes a um único resultado possível. Por outro lado, em alguns jogos lineares essas escolhas não têm impacto na progressão da narrativa e acabam por não satisfazer os usuários [14]. Outra característica comum é simplificação da fala em cada uma das opções, ou seja, o jogador não escolhe pela linha de diálogo que a sua personagem irá dizer, mas por alguma representação do seu sentido. Em contrapartida, segundo [14], alguns jogos não conseguem representar o real significado do diálogo nas opções, como observado em *Fallout 4* (2015) da Bethesda. Devido a tamanha dificuldade encontrada nesse sistema, a comunidade de jogadores desenvolveu uma modificação não oficial do jogo para que as opções tenham as falas reais das personagens.

Uma variação dos modelos ramificados é conhecida como *Hub-and-Spokes* ou, segundo [14], “Escolha Simples/Menu”. O fluxo de diálogo, apesar de ramificado, não opera de maneira linear. O sistema parte de um menu contendo todas as possíveis ações de uma personagem, as quais retornam à interface inicial após o seu término. Esse método é comumente utilizado em RPGs para NPCs

que oferecem acesso a um ou mais sistemas para o jogador, como venda e compra de itens. [12] afirma que diálogos *Hub-and-Spokes* dão ao jogador uma maior liberdade de controle sobre uma conversa e geralmente o permite interrogar as personagens para extrair as suas informações. Contudo, o autor também destaca que essa técnica tende a conversações irreais, já que a NPC tem uma paciência infinita para responder ao interrogatório do jogador.

Em contrapartida aos sistemas com opções pré-definidas, existe a abordagem *parser-driven*, que consiste em realizar uma tradução ou representação de uma entrada de texto de autoria do jogador para alguma ação no ambiente do jogo [12]. Esse modelo se assemelha com a proposta da presente pesquisa, uma vez que requer um algoritmo de gerenciamento de diálogo que utilize técnicas de NLP para o entendimento do texto. São alguns exemplos notáveis de projetos *parser-driven*: ELIZA, Zork e Façade. O programa ELIZA (1966) é considerado o primeiro simulador de diálogos - ou *chatbot* - a ser desenvolvido. Ele não é um jogo, mas uma interface de *chat* que permite um agente humano dialogar com uma personagem que simule um psiquiatra através da digitação de texto. Segundo [8], o *software* não tenta traduzir a semântica da entrada do usuário. Ao invés disso, ele depende de um conjunto de regras de transformação para criar uma resposta baseada no texto digitado. Em [16], é explicado que uma regra representa um padrão, o qual está associado a uma ou mais palavras-chave. O algoritmo procura por esses padrões na frase de entrada e se for encontrado, uma ação será executada com o texto.

Em Façade (2005), a interação do jogador ocorre por meio de uma entrada de texto que fica disponível enquanto o usuário navega pelo ambiente. Mesmo que o jogo processe o texto apenas quando o botão de confirmação for pressionado, as NPCs agem independentemente [8]. Sendo assim, Façade procura mostrar naturalidade nas conversas escolhendo respostas com base, não apenas na entrada imediata do jogador, mas também em seu comportamento e no estado atual do diálogo. Segundo [12], outra característica do sistema é que a conversa sempre avança, apesar das tentativas do jogador de mudar de assunto, uma vez que as personagens sempre tentam voltar ao tópico em questão.

Em dezembro de 2019, a ¹*startup* Latitude lançou um inovador jogo *online* chamado *AI Dungeon* (2019), que utiliza o GPT para criar um jogo de aventura do tipo “escolha sua própria história”, inspirado no RPG *Dungeons & Dragons*. Ele não simboliza um sistema *parser-driven* por definição, mas representa uma evolução dos modelos anteriormente experimentados. *AI Dungeon* funciona como o Zork (1980) e outros sistemas de histórias interativas por digitação de texto, os quais são compostos apenas por um campo de entrada e as respostas do programa. No caso de Zork, todo o processamento ocorre com um sistema baseado em regras [8], como visto no *chatbot* ELIZA. Por outro lado, em *AI Dungeon*, quando um jogador digita a ação ou diálogo que deseja que seu personagem realize, o modelo de linguagem vinculado cria a próxima fase de sua aventura de maneira personalizada e imprevisível.

2.3 Generative Pre-Trained Transformer

O *Generative Pre-trained Transformer* (GPT) [23] é um modelo de linguagem desenvolvido pela empresa de pesquisa em IA chamada OpenAI². O GPT é uma extensão do *decoder* proposto na arquitetura *Transformer* [33] para tarefas de geração de texto e linguagem natural. Até então, foram lançadas quatro versões do modelo, as quais diferem em fonte e quantidade do conjunto de dados de treino. O GPT-1 [23] possui 117 milhões de parâmetros³ e seus dados de treinamento foram compostos de 4,5 GB de texto de 7000 livros. A segunda versão do GPT é chamada de GPT-2 [24] e tem 1,5 bilhão

¹Disponível em: <https://latitude.io/>.

²Disponível em: <https://openai.com/>.

³Os parâmetros se referem aos pesos aprendidos por uma rede neural, os quais representam vetores ajustados durante o processo de treinamento.

de parâmetros. O seu treino ocorreu a partir de 40 GB de texto em 45 milhões de páginas da rede social Reddit. A terceira versão do GPT, chamada de GPT-3 [7], foi lançada em junho de 2020 com 175 bilhões de parâmetros e treinada em 570 GB de textos oriundos de livros, Wikipedia, Reddit, e páginas da web. Essa versão do modelo é capaz de realizar tarefas como tradução, análise de sentimentos, preenchimento automático de textos, entre outras, com um grau de precisão muito alto [7, p. 9]. Ela foi aprimorada e atualizada para a versão GPT-3.5, a qual foi utilizada para o lançamento do popular *chatbot*⁴ conhecido como ChatGPT. Essa aplicação lançada em novembro de 2022 se popularizou pela sua capacidade notável para responder a perguntas, fornecer informações, escrever textos criativos e auxiliar na resolução de problemas em linguagem natural. Por fim, o GPT-4 [20] - com 170 trilhões de parâmetros - está disponível mediante assinatura na plataforma. Diferente dos modelos antecedentes, ele aceita a entrada de imagens, o que permite ao usuário especificar qualquer tarefa de análise visual em linguagem natural. Especificamente, ele gera saídas com base em entradas compostas por texto e imagens em uma variedade de domínios, incluindo documentos, fotografias, diagramas e capturas de tela. Além disso, outra melhoria do GPT-4 é o aumento do controle do comportamento do modelo. Em vez da personalidade padrão do ChatGPT, com um tom e estilo fixos, os usuários podem descrever como o texto deve ser escrito, a partir de sugestões de emoções, traços e histórias, ou seja, é possível personalizar significativamente a experiência de conversação. Essa funcionalidade já está disponível para que desenvolvedores a integrem em suas aplicações.

A utilização dos recursos do GPT, em uma aplicação própria, ocorre a partir da integração de um sistema com a Interface de Programação de Aplicação (do inglês, *Application Programming Interface* - API) disponibilizada pela OpenAI. A API do GPT permite que desenvolvedores enviem solicitações de texto ao modelo, para receberem respostas geradas de acordo com os *prompts* (as entradas enviadas para o GPT). Como descrito pela própria OpenAI, projetar um *prompt* é essencialmente como você "programa" um modelo GPT, geralmente fornecendo instruções ou alguns exemplos de como concluir com sucesso uma tarefa. As informações sobre o funcionamento da API foram obtidas na documentação fornecida pela OpenAI em seu *website*⁵.

A API oferece duas opções principais para interagir com o modelo de linguagem GPT: *Completions* e *Chat Completions*. Ambas as opções permitem gerar texto, mas diferem em sua abordagem e formato das solicitações. A solicitação de *Completions* é mais adequada para casos em que você fornece um contexto ou *prompt* inicial e deseja obter uma resposta única do modelo. Nesse caso, você envia uma única solicitação ao modelo e recebe uma resposta gerada. É como ter uma conversa curta com o modelo em que você faz uma pergunta ou fornece um contexto e obtém uma resposta completa. Já as requisições de *Chat Completions*, são projetadas para simular uma conversa mais longa com o modelo. Em vez de enviar uma única solicitação com um *prompt*, você envia uma lista de mensagens que representam um diálogo em andamento. Cada mensagem tem um papel específico: usuário (representando o texto que você envia como entrada) e assistente (representando a resposta anterior do modelo). Essa abordagem permite uma conversa mais interativa e contextualiza. Nos modelos mais recentes, ela permite a atribuição do papel "sistema", que permite fazer sugestões de como o modelo deve se comportar. Por exemplo, se é passado uma descrição de sistema como "Você é um velho rabugento", o texto gerado se assemelhará ao estilo de conversa de um "velho rabugento". Os comandos exatos para utilizar cada funcionalidade da API do GPT podem variar dependendo da biblioteca ou linguagem de programação que você está utilizando para fazer as chamadas.

⁴ *Chatbots* são sistemas projetados para imitar as conversas não estruturadas ou "bate-papos" característicos da interação humana [16]

⁵ Documentação disponível em: <https://platform.openai.com/docs/introduction>.

Além disso, é preciso fornecer um *token* de autenticação válido, obtido por meio do processo de autenticação do OpenAI.

O *website* da API indica algumas "boas práticas" para ter melhores resultados no GPT. Em suma, as estratégias e suas táticas estão descritas a seguir:

- 1) Escrever instruções claras:
 - a) Incluir o máximo de detalhes;
 - b) Informar uma descrição ao papel de "sistema";
 - c) Delimitar onde o texto precisa ser gerado com marcações;
 - d) Especificar os passos para completar uma tarefa;
 - e) Indicar exemplos;
 - f) Informar um tamanho para o texto;
- 2) Providenciar um texto de referência:
 - a) Instruir o modelo a responder usando uma referência para evitar erros;
 - b) Instruir o modelo a citar as suas referências;
- 3) Dividir tarefas complexas em tarefas mais simples:
 - a) Indicar categorias ou classificações prévias para retornar uma resposta entre elas;
 - b) Para aplicações de diálogo, resumir o histórico;
 - c) Resumir documentos por partes;
- 4) Dar tempo para o GPT "pensar":
 - a) Indicar ao modelo que ele deve primeiro processar uma resposta para só então gerar o texto;
 - b) Induzir o modelo para seguir uma série de regras de pensamento;
 - c) Perguntar explicitamente ao modelo se ele "esqueceu" de alguma tarefa.

O desenvolvimento ideal de *prompts* é fundamental para a execução da proposta do presente trabalho. Sendo assim, a partir de inferências sobre como o modelo deve organizar as suas respostas, é possível personalizar a geração de texto, por exemplo, para os casos de interpretação de uma personagem.

É preciso ressaltar que o uso da API possui um custo. Os valores variam conforme o modelo. O modelo GPT-3.5 Turbo gasta US\$0.0010 a cada 1000 *tokens* de entrada e \$0.0020 para cada 1000 *tokens* gerados. Já o GPT-4 possui uma despesa elevada, sendo \$0.03 a cada 1000 *tokens* de entrada e \$0.06 para cada 1000 *tokens* gerados. O gasto se torna expressivo quando são realizadas várias chamadas em uma mesma janela de contexto, uma vez que, além dos novos *tokens* de entrada, todos os *tokens* de entrada anteriores, bem como os de saída, são contabilizados.

2.4 Revisão Sistemática da Literatura

Os trabalhos relacionados foram encontrados a partir de um processo de revisão sistemática da literatura. Foi realizada uma busca na plataforma Google Acadêmico, procurando identificar artigos pertinentes para o escopo deste trabalho. Os parâmetros estabelecidos foram os seguintes:

- *String* de busca: "video game AND gpt AND dialogue";
- Anos: 2020, 2021, 2022, 2023;
- Tipos de artigo: artigos de revisão.

A consulta foi realizada no final de março de 2023 e resultou em 1060 documentos. A seleção foi de acordo com os critérios: *i*) a pesquisa é na área de diálogos nos jogos digitais; *ii*) o artigo referencia algum modelo de arquitetura *Transformer*; *iii*) a proposta é condizente aos objetivos deste projeto. A pesquisa indicou que é possível desenvolver uma solução envolvendo a arquitetura *Transformer* para a geração de diálogos em personagens de um jogo, além de outras ferramentas relevantes.

Volum e colegas [34] utilizam o modelo Codex [9] da OpenAI para desenvolver NPCs dinâmicos dentro do jogo *Minecraft*⁶ (2011). A ferramenta consiste no *fine-tuning* do GPT-3 com dados do site de hospedagem de códigos GitHub⁷, portanto, ela é capaz de gerar linhas de códigos conforme a linguagem e intenção descrita como entrada. O protótipo utilizado para avaliação da proposta conseguiu efetivamente:

- Entender comandos e executar uma função correspondente;
- Aprender como um método funciona e gerar novos para responder devidamente a um comando;
- Manter uma comunicação multi-turno, ou seja, o modelo é capaz de lembrar o contexto da conversa;
- Responder a questionamentos sobre o que foi feito ao longo de uma conversação;
- Decidir automaticamente quando deve executar uma função ou conversar com o jogador.

Contudo, o modelo ainda apresenta falhas, como incoerências, inconsistências e repetições em algumas instâncias. De qualquer maneira, o projeto sugere um grande potencial para novas experiências com NPCs.

Ashby e colegas [3] buscam criar um sistema voltado para a geração de missões completas dentro de um jogo. Os autores utilizaram o modelo GPT-2 treinado em dados de missões - ou *quests* - do jogo *Massive Multiplayer Online RPG* (MMORPG) da Blizzard⁸, chamado *World of Warcraft* (2004). As informações foram adequadas a um formato que consiste em três parâmetros relevantes para o objetivo da proposta: missão, título da missão e diálogo. Os resultados indicam que o engajamento do jogador, bem como a sua satisfação, podem ser aprimoradas com a personalização de *quests* baseadas em objetivos expressados pelo usuário, sendo elas coerentes com o mundo do jogo.

Alnajjar e Hämäläinen [2] procuram gerar respostas criativas baseadas em emoções. O *dataset* para o treinamento do modelo é retirado do jogo *Fallout: New Vegas*⁹ (2014) e cada linha de diálogo possui uma anotação de alguma emoção (raiva, nojo, medo, felicidade, neutro, dor, tristeza e surpresa). O artigo discute alguns parâmetros que definem sistemas criativos: *i*) demonstrar habilidade, imaginação e apreciação; *ii*) interação entre enquadramento, estética, conceito e expressão; *iii*) capacidade de mudar seus próprios padrões sem ser explicitamente comandado.

Boyd e colegas [6] propõem o modelo *Generative Conversation Control* (GCC) para criar conversações de múltiplos turnos que sejam consistentes tanto com o contexto de todo o diálogo, quanto com uma personalidade definida para o agente conversacional. A pesquisa utilizou do GPT-2 com *fine-tuning* em conversas na plataforma de fóruns Reddit¹⁰. O texto destaca que mesmo com o avanço em redes neurais ao longo dos anos, há um grande desafio

em manter coerência nas respostas de um modelo generativo. O artigo conclui que quando um modelo é treinado com uma grande coleção de conversas, ele é capaz de gerar diálogos de qualidade que são envolventes, coerentes e confundíveis com os criados por humanos.

Hasani e Udjaja [15] detalham os componentes que caracterizam uma NPC e o estado-da-arte de sistemas de conversação utilizados, procurando avaliar a possibilidade de IAs generativas nesse contexto. Uma NPC é descrita como um objeto que não pode ser controlado pelo jogador, mas que sempre funciona para construir um ambiente imersivo. Os papéis de NPCs costumam estar entre: oferecer desafios, gerenciar recursos, contar detalhes da narrativa e trocas. O comportamento dos mesmos são classificados em movimento, adversário de máquina, cooperação, combate, negociação e conversação. O texto explora uma arquitetura de inteligência para a tomada de decisão de um determinado agente, e outra capaz de produzir diálogo a partir da ferramenta *Expressionist*¹¹ utilizada, por exemplo, na pesquisa do jogo *Talk of the Town* (2017).

Akoury, Salz e Iyyer [1] utilizam dois modelos baseados no GPT-3 para desenvolver narrativas interativas nos jogos digitais. Os experimentos partem de um *fine-tuning* do GPT-3 (versão Curie) e do modelo Codex da OpenAI. Para a avaliação da qualidade dos diálogos gerados foram utilizadas métricas como a BLEURT¹². A partir da análise dos resultados, os autores observam que o modelo Codex copia palavras duas vezes mais que o Curie, mesmo que ele tenha resultados maiores na avaliação dos experimentos.

Labiyevev [17] detalha como é o estado-da-arte da produção de diálogos em jogos e como a geração procedural dos mesmos pode representar um avanço na experiência afetiva de um jogador com a história apresentada. O texto explica que o processo de escrita começa na pré-produção com o desenvolvimento de uma linha narrativa geral, mas apenas tem detalhamento no estágio de produção. O trabalho é massivo, já que consiste na escrita de diálogos extensos para todos os possíveis encontros e ramificações de uma conversa que o jogador possa ter com uma personagem. A tese relata que um texto afetivo é caracterizado pelas dimensões de valência (de desagradável a agradável), participação (de passivo a ativo) e dominância (de submisso a dominante). Para testar estes parâmetros em textos gerados, foi conduzido um experimento com uma extensão de um modelo generativo com pré-treinamento chamado *AffectOn*¹³. Também foram utilizados os componentes S2EPA¹⁴ e DeepMojji¹⁵ para a extração dos valores afetivos de um texto.

Stegeren e Myundefinedliwiec [31] treinaram o modelo GPT-2 para gerar linhas de diálogo para NPCs responsáveis por missões dentro do contexto do jogo. Os autores destacam que no caso de geração textual para jogos, o desafio é grande, já que os resultados não devem apenas serem textualmente coerentes, mas também correspondentes com o jogo em si. O modelo construído é capaz de gerar falas para uma NPC, dado um título e um objetivo para a missão. O *fine-tuning* do GPT-2 foi baseado no *dataset* extraído do jogo *World of Warcraft* (2004), o qual foi marcado em uma estrutura de dados composta por parâmetros de título, objetivo e descrição. Eles também exploram o ajuste do valor de temperatura fornecido pela API do GPT, capaz de influenciar a resposta gerada. Quanto maior a temperatura, mais inesperado será o retorno. O valor de 0.9 foi escolhido para os experimentos, por responder com mais variedade.

Värtinen, Hämäläinen e Guckelsberger [32] buscam solucionar a demanda de jogadores por mais conteúdo em jogos digitais como RPGs, a partir da geração de diálogos com os modelos GPT-2 e GPT-3. Os pesquisadores os treinaram visando descrições apropri-

⁶Disponível em: <https://www.minecraft.net/>.

⁷Disponível em: <https://github.com/>.

⁸Disponível em: <https://www.blizzard.com/>.

⁹Disponível em: <https://fallout.bethesda.net/tr/games/fallout-new-vegas>.

¹⁰Disponível em: <https://www.reddit.com/>.

¹¹Disponível em: <https://www.jamesryan.world/projects/#/expressionist>.

¹²Disponível em: <https://github.com/google-research/bleurt>.

¹³Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9286514>.

¹⁴Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/339814084>.

¹⁵Disponível em: <https://github.com/bfelbo/DeepMojji>.

adas para missões dadas ao jogador. A respeito do *dataset* escolhido, é importante ressaltar que o gênero MMORPG, comumente escolhido por outros trabalhos, foi descartado devido à observação de que a qualidade da escrita do material base não corresponde com a expectativa para a geração adequada de linguagem. As missões primeiramente selecionadas foram avaliadas em interesse, objetivos definidos e tamanho menor que 256 (devido ao limite de 1024 *tokens* do GPT-2). Uma das contribuições do projeto é a comparação entre o GPT-2 com *fine-tuning* e o GPT-3 apenas com sua base de dados pré-treinada. Foi observado que mesmo que o sucessor não tenha nenhum treinamento direcionado, ele resulta em uma melhoria em qualidade textual.

Davies, Dewell e Harvey [10] desenvolvem um *framework* de modelos de geração de texto para narrativas em ambientes virtuais. A metodologia consiste na utilização de uma Web API para evitar perda de desempenho no processamento do jogo. Assim que as requisições são feitas, a API carrega o modelo com *fine-tuning* na plataforma de aprendizado de máquina Tensorflow¹⁶ e uma resposta é gerada. O *dataset* conduzido pelos autores foi baseado em legendas de diferentes séries. Foram criadas cenas, onde cada uma é situada em um diferente gênero da ficção (vikings, *sci-fi* e pirata). Os autores testaram o *fine-tuning* em três diferentes modelos do GPT-2, cada um com um diferente número de parâmetros pré-treinados (124M, 355M e 762M). O artigo consta que o aprimoramento de técnicas como o GPT permitirá que jogos incluam diálogos dinâmicos que aumentarão a imersão do jogador. Além disso, os autores sugerem que estas ferramentas são capazes de reduzir a quantidade de trabalho de um desenvolvedor na área, permitindo que mais tempo seja aproveitado em mecânicas e história.

Em suma, os trabalhos propõem diferentes modelos para a geração de diálogos em diferentes contextos em jogos digitais. Observa-se a predominância de variações do modelo GPT-2 (8 ocorrências) e de versões do GPT-3 (3 ocorrências), o qual sem qualquer *fine-tuning* apresenta melhora na qualidade dos textos gerados. Por fim, é possível identificar que os modelos de geração de texto para jogos digitais apresentados têm elementos em comum:

- Utilizam modelos GPT, como GPT-2 e GPT-3, desenvolvidos pela OpenAI;
- Realizam o *fine-tuning* dos modelos GPT para adaptá-los a contextos específicos, como dados de jogos ou missões;
- Escolhem *datasets* de jogos de RPG e MMORPG;
- Destacam desafios e limitações em seus experimentos, como incoerências, inconsistências e repetições nos textos gerados;
- Visam personalizar a experiência do jogador, seja gerando missões específicas, diálogos emocionais ou interações mais dinâmicas.

3 METODOLOGIA

A proposta de implementação da presente pesquisa consiste na criação de uma demonstração de um jogo digital de ação e aventura, onde o jogador precisa interagir com diferentes NPCs integradas a um modelo de linguagem. Foi utilizado um pacote que integra a API do GPT na plataforma gratuita de desenvolvimento de jogos, Unity¹⁷. Por meio de uma arquitetura que emprega linguagem natural para descrever as características de uma personagem, bem como seus conhecimentos, contexto e mundo, foi possível realizar a avaliação da capacidade de um agente em gerar diálogos dinâmicos e coerentes com a narrativa estabelecida, durante a interação com o jogador.

¹⁶Disponível em: <https://www.tensorflow.org/>.

¹⁷Disponível em: <https://unity.com/>.

Procurando utilizar IAs generativas para criação de diálogos de NPCs, foi desenvolvido um ambiente de teste de jogo que implementa o GPT para geração de textos em linguagem natural. Com o propósito de estabelecer uma metodologia eficaz na construção do jogo, foi escrito um Documento de Design do Jogo (em inglês: *Game Design Document* - GDD). Com o escopo da demonstração definida, foram planejadas cada uma das NPCs, buscando descrever suas características e suas principais funções para a progressão da narrativa do jogo. Em seguida, foi produzida uma demonstração de jogo na Unity, utilizando modelos, animações e trilhas sonoras disponíveis gratuitamente em lojas de recursos para jogos. Partindo do jogo concluído, e as mecânicas essenciais para testar a geração de diálogos, foi instalado um pacote de integração com API do GPT no sistema de diálogo desenvolvido. Foi realizado um processo iterativo para definir a estrutura de *prompts* nos modelos de GPT-3.5 Turbo e GPT-4, procurando encontrar qual apresentava a melhor acurácia. Por fim, o jogo foi testado por 5 jogadores, os quais responderam um formulário a respeito das suas impressões. Além disso, todas as interações foram coletadas e analisadas para verificar o comportamento das NPCs.

Em suma, o experimento foi organizado em três grandes etapas: *i*) desenvolvimento do ambiente de teste; *ii*) escolha do *prompt* e modelo; *iii*) testes com jogadores e coleta de dados. A Figura 3 esquematiza todos os passos realizados em cada uma das etapas, as quais são detalhadas a seguir.

3.1 Etapa 1: Desenvolvimento do ambiente de teste

Uma demonstração de jogo foi desenvolvida como ambiente de teste para investigar os comportamentos e efeitos de uma NPC integrada a um modelo de linguagem. Ao invés de utilizar um cenário exclusivo para experimentação [34, 10], foi desenvolvido um capítulo inicial completo de jogo, para que os jogadores pudessem testar as capacidades das NPCs em um contexto próximo ao de um produto final. Sendo assim, foi seguida uma metodologia comum no processo de desenvolvimento de jogos para atingir um resultado satisfatório, enquanto uma demonstração.

3.1.1 Escrita do GDD

O processo iniciou com a escrita do GDD, um documento que descreve todas as características de um jogo. O GDD foi escrito com base no modelo proposto por Chris Taylor¹⁸, onde são descritas as mecânicas, interfaces, narrativa, personagens, entre outros elementos. O documento foi escrito com o intuito de criar uma história coesa que permita uma vasta possibilidade de interações entre o jogador e as NPCs. Apesar do escopo da produção ser reduzido, foi documentada a proposta completa do jogo.

As principais inspirações para o desenvolvimento foram os jogos de ação e aventura da série *The Legend of Zelda*¹⁹. Títulos dessa saga, envolvem a exploração de estruturas do mundo do jogo, onde personagens são encontradas para direcionar o jogador na progressão da narrativa. Procurando reforçar a temática do presente trabalho, a escrita do GDD foi inspirada na premissa de criar um jogo onde o jogador se coloca no lugar de uma NPC. A trama procura oferecer uma nova perspectiva sobre as convenções dessas personagens nos jogos, colocando o ponto de vista em um personagem que teve sua casa invadida por um suposto herói inconsequente. Em resumo, o jogo proposto, chamado *The Legend of NPC*, coloca o jogador no lugar de uma NPC que busca trazer justiça às ações inconsequentes do herói no seu mundo.

3.1.2 Planejamento das NPCs

A partir da narrativa arquitetada, ocorreu o planejamento das personagens que o jogador encontrará nos diferentes ambientes do jogo.

¹⁸Disponível em: <http://gamedocs.org/wp-content/uploads/2017/07/ctaylordesigntemplate.docx>.

¹⁹Disponível em: <https://zelda.com/>.

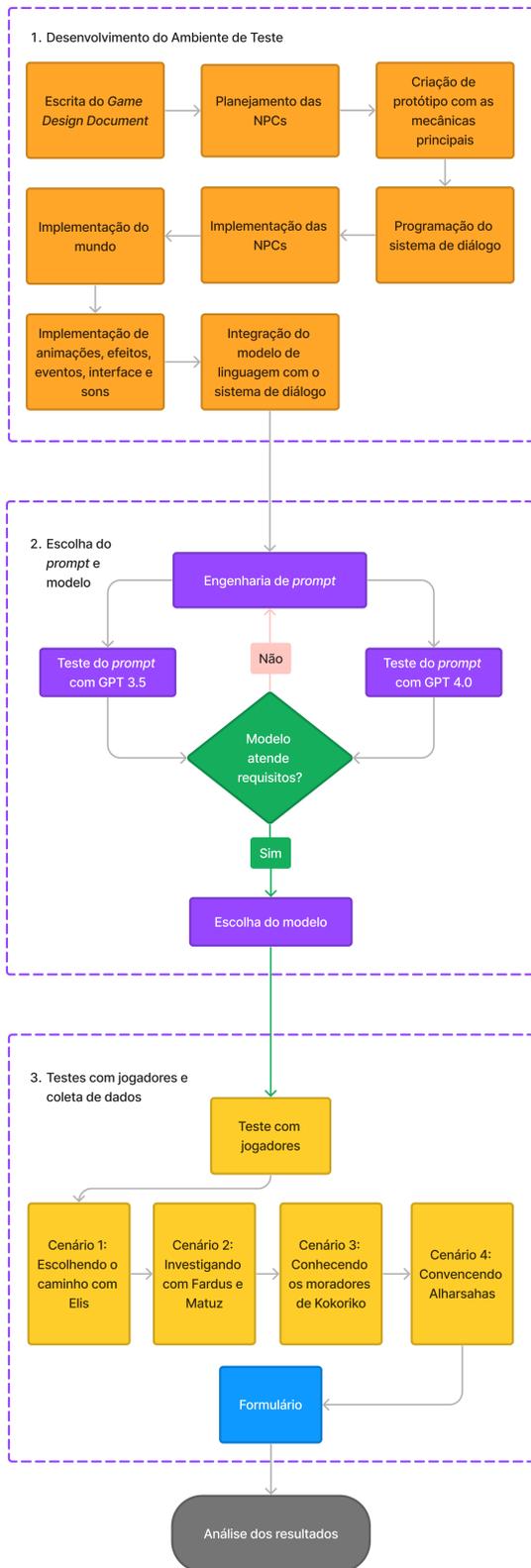


Figura 1: Etapas realizadas para o desenvolvimento da proposta de implementação.

Uma abordagem para a definição da identidade de cada personagem envolve a descrição em linguagem natural das suas características, como ocupação e relacionamentos, para funcionarem como base de conhecimento [21]. Como resultado de uma avaliação de possibilidades de interação entre jogador e NPC, foram descritas as seguintes características para cada personagem prevista: *i)* atributos; *ii)* localização atual; *iii)* conhecimentos; *iv)* personagens conhecidas; *v)* conhecimentos comuns; *vi)* regras. A Figura 2 mostra como foram organizadas as personagens e seus elementos na ferramenta de diagramação, Milanote.



Figura 2: Planejamento das NPCs Fardus e Elis na plataforma Milanote.

As características descrevem os atributos fundamentais da personagem e o seu desenvolvimento se baseou em qualidades fisiológicas, sociológicas e psicológicas [11]. Além disso, foram levados em conta aspectos da escrita de personagens para cinema [28] e para jogos [18]. A exemplo do personagem Fardus, indicado na Figura 2, suas características contemplam idade, etnia, vestimenta e aparência. Sua personalidade é moldada por alguns adjetivos base e nos seus aspectos sociológicos, é descrita sua profissão e seu comportamento característico.

Como visto, é comum que as NPCs saibam localizar e direcionar o jogador [15]. Portanto, para cada personagem, foi atribuída uma localização nomeada, bem como direções cardeais para pontos importantes à história, os quais são mencionados em seus conhecimentos.

O campo de conhecimento é o principal componente de uma personagem. Ele é responsável por determinar todo o conteúdo e caráter da interação com o jogador. Eles foram escritos em tópicos objetivos e podem ser classificados como um fato, um estado atual, ou um conhecimento geral. Um fato é quando há uma declaração direta de uma informação que a personagem tem. Fardus, por exemplo, como visto na Figura 2, tem como fato que ele “chama seu martelo de ferreiro de Blender”. Já os estados atuais descrevem o que a personagem está fazendo no momento da interação, como no bloco da personagem Elis, onde consta que ela está descansando após sair correndo de casa. Por fim, os conhecimentos gerais são úteis para demarcar uma área de conhecimento para que a personagem possa discorrer a respeito. Fardus, por exemplo, possui descrito apenas a palavra “Ferraria”, para que ele possa responder a questões sobre sua própria profissão.

Além do detalhamento desses atributos, foram demarcados os relacionamentos entre os diferentes agentes. O planejamento dessas relações é crucial para que os diálogos sejam coerentes, já que se alguém diz conhecer outrem, ele deve discorrer sobre as suas características. Na Figura 2, os relacionamentos são visualmente representados pelas setas amarelas entre os blocos das personagens no Milanote.

Além de características e relações, as NPCs são formadas por seu conhecimento geral de elementos externos. Cada conhecimento

é uma descrição em linguagem natural das informações planejadas para determinado elemento, como uma cidade, objeto, local, crença, entre outros. Para representar esse conhecimento, todo e qualquer elemento que pertence ao mundo é textualmente descrito e conectado através de uma seta verde no diagrama. No caso de *The Legend Of NPC*, todas as personagens criadas receberam uma descrição de como funciona o mundo que estão, o reino de Hylarioule. Assim, evita-se que eles possam se referir ao local como o mundo real e saibam responder de maneira coerente às mesmas perguntas sobre o universo narrativo no qual estão inseridos.

Por fim, um conjunto de regras é dado para as NPCs, a fim de controlar e direcionar a geração de texto de acordo com suas características. Regras bem definidas são cruciais para construir uma experiência com personagens movidos a uma IA generativa, uma vez que, um modelo de linguagem como o GPT não é treinado para responder como uma personagem, além de possuir a capacidade de geração sobre qualquer informação treinada. Por exemplo, na demonstração, não deve ser possível obter uma resposta afirmativa à pergunta “Você conhece a Universidade de Caxias do Sul?”, do ferreiro Fardus, morador do reino fictício de Hylarioule. Além dessas regras gerais, algumas personagens possuem regras específicas para ocasionar e bloquear algum tipo de comportamento. Vide o sábio Alharsahas, o qual deve desencadear uma ação no jogo caso chegue a uma conclusão. Para determinar o melhor conjunto de regras, foi realizado um processo iterativo para verificar a acurácia das respostas. As regras e o processo para defini-las são detalhadas na Seção 3.2, a qual descreve a etapa na qual foi desenvolvido esse processo.

3.1.3 Produção do Jogo

Após a definição do GDD e das NPCs na pré-produção, foi iniciada a criação da demonstração do jogo na Unity. Para a organização das atividades do processo de produção, foi criado um quadro no programa de gerenciamento de projetos de jogos, HacknPlan²⁰. As mecânicas, os modelos 3D, os sons, entre outros requisitos do projeto planejados no GDD, foram listados, categorizados e agendados como itens em um quadro do HacknPlan. Esses itens foram distribuídos em períodos de 15 dias conhecidos como *sprints*, a fim de organizar as tarefas para a conclusão do desenvolvimento do jogo. As tarefas foram ordenadas de acordo com a sua prioridade, determinada conforme tempo de execução, complexidade e importância para o andamento da execução das etapas seguintes. Cabe ressaltar, que antes da produção do jogo planejado, foi desenvolvido um protótipo que integrava a API do GPT à Unity - através do pacote criado por Stephen Hodgson²¹ - para validar a execução de um projeto, o qual corresponde aos objetivos da pesquisa. Após alguns testes iniciais, os quais apresentaram sucesso na integração, a produção começou e seguiu os seguintes passos:

1. Desenvolvimento de um protótipo com todas as mecânicas programadas, como controles e movimentação da câmera;
2. Programação do sistema de diálogo, o que inclui campo de entrada de texto, interface e mecanismo de interação do jogador;
3. Implementação das personagens e seus modelos;
4. Implementação do mundo, construindo o cenário e terreno;
5. Implementação de animações, efeitos, eventos, interface e sons;
6. Integração do modelo de linguagem com o sistema de diálogo desenvolvido.

²⁰Disponível em: <https://hacknplan.com/>.

²¹Disponível em: <https://github.com/RageAgainstThePixel/com.openai.unity>.

3.1.4 Integração com o modelo de linguagem

Mediante o processo de revisão sistemática, foi possível identificar a predominância do uso dos modelos de linguagem propostos pela OpenAI para a implementação da geração de diálogos em jogos digitais. Apesar da maioria dos trabalhos utilizarem do modelo GPT-2 com *fine-tuning*, foi observado que os lançamentos mais recentes, os quais são treinados em uma quantidade maior de dados, são capazes de obter resultados ainda melhores, mesmo sem qualquer tipo de ajuste [25]. Portanto, o presente trabalho optou por realizar testes com os dois últimos modelos lançados pela empresa, o GPT-3.5 Turbo e o GPT-4. Os primeiros experimentos ocorreram com o pacote criado por Stephen Hodgson, que permite o envio de chamadas para o servidor do GPT, contendo dados de texto diretamente do ambiente de desenvolvimento da Unity ou de uma aplicação executável. Posteriormente, o pacote foi alterado para o de Sercan Altundas²², já que apresentou uma documentação mais detalhada e uma maior versatilidade em recursos da OpenAI, como acesso ao Whisper, um sistema de reconhecimento de voz. Os pacotes acessam a interface através de requisições em *scripts* escritos em C#. Um *script* é associado à unidade básica que representa qualquer elemento presente em uma cena da Unity, chamada de *Game Object*. Em um *Game Object*, esses *scripts* agem como componentes, os quais fornecem um determinado comportamento ao objeto quando ativo no jogo. Portanto, cada NPC é um *Game Object* com um *script* que executa chamadas implementadas por um pacote que acessa a API do GPT. Essas chamadas são armazenadas em listas, e por meio de um comando que requisita a geração de uma resposta, elas são enviadas como entrada no modelo para retornar o resultado em *string*. Cada envio é conhecido como *prompt*, o qual é encaminhado juntamente de uma *string* que determina a sua função entre as opções de “sistema”, “assistente” e “usuário”, como descrito na Seção 2.3. A sugestão com o papel de “sistema” determina as características do agente, ou seja, aqui são enviadas as descrições que descrevem a personagem. O papel de “assistente” demarca que o texto é de autoria do agente, e por sua vez, a função “usuário” demarca as requisições propostas pelo jogador. Sendo assim, se torna possível o envio de todas as informações que compõem uma personagem, juntamente com o texto que corresponde a uma fala do jogador, para que o modelo gere e retorne uma resposta em uma *string*, a qual será exibida através da interface de conversação de uma NPC.

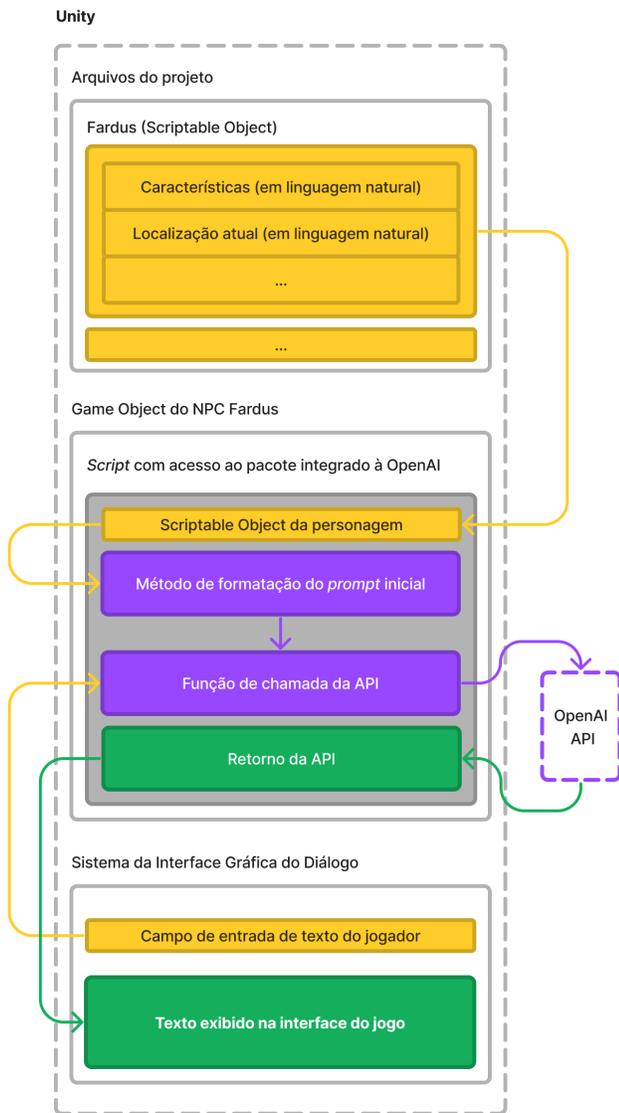
Como detalhado na etapa anterior, uma personagem é formada por atributos, relacionamentos e conhecimentos externos. Para determinar essas características para o modelo de linguagem, são necessárias descrições em linguagem natural dessas informações, ou seja, é possível entender cada elemento como um conjunto de *strings*. Um conjunto de dados pode ser armazenado em um objeto do tipo *Scriptable Object*, proposto pela Unity como um contêiner de dados comuns entre múltiplos objetos. Um *Scriptable Object* é criado pelo programador, o qual define um nome e quais os atributos que o compõem. Portanto, a partir dessa lógica, todos os elementos que caracterizam algum tipo de conhecimento para um NPC foram representados por um *Scriptable Object* com atributos que recebem descrições em linguagem natural no formato de *strings*.

Na Figura 3, está representada a arquitetura completa da proposta do presente estudo. As estruturas estão divididas, da esquerda para a direita, em Unity e API. As relações expressas por setas indicam o envio de dados entre os componentes dessas estruturas. Os elementos em blocos amarelos representam campos de *strings* em linguagem natural que contém as informações necessárias para a geração de uma resposta. Os blocos em roxo são os métodos executados para a implementação do GPT. Por fim, os elementos verdes são as *strings* geradas pelo modelo de linguagem. O pro-

²²Disponível em: <https://github.com/srcnalt/OpenAI-Unity>

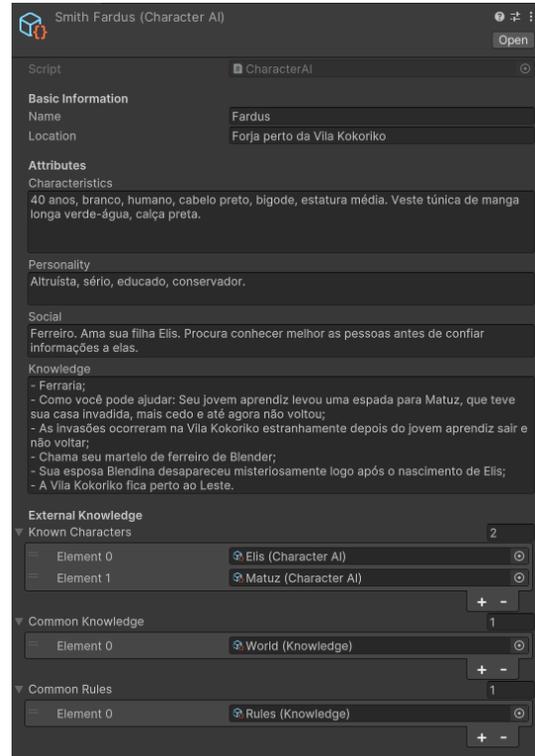
cesso inicia com o envio do texto descrito em *Scriptable Objects* para um método responsável pela formatação das múltiplas *strings* em um único *prompt* contendo todas as características da NPC. Em seguida, uma função envia esses dados de entrada para a API, que por sua vez, se conecta com o servidor da OpenAI para gerar a sequência de saída. O resultado retorna para o *script* da NPC e é encaminhado ao sistema de interface gráfica para a exibição do texto gerado para o jogador.

Figura 3: A integração da API da OpenAI ao ambiente de desenvolvimento.



A partir da estruturação de dados em *Scriptable Objects*, um *script* de um NPC recebe como entrada de texto um ou mais objetos que contém um conjunto de descrições em linguagem natural. Esses objetos foram armazenados em listas, possibilitando adicionar todos os conhecimentos que uma NPC têm via *Scriptable Objects*. Além disso, a solução é ideal para desempenho, uma vez que todos os objetos acessam uma única instância dos dados, ao invés de uma cópia para cada um. A Figura 4 mostra uma captura de tela da visualização do *Scriptable Object* associado ao personagem Fardus, no jogo desenvolvido.

Figura 4: Visualização do *Scriptable Object* associado ao personagem Fardus.



3.2 Etapa 2: Escolha do *prompt* e modelo

Um processo iterativo foi realizado para identificar qual a combinação de *prompt* e modelo apresentou a melhor acurácia em respostas geradas. O *prompt* em questão é o responsável por atribuir todas as características, conhecimentos e regras - definidas no planejamento - ao papel de “sistema” para o GPT. A escrita seguiu recomendações fornecidas na documentação da OpenAI e instruções elaboradas pelo desenvolvedor do pacote de integração da Unity, as quais estão disponíveis em seu material complementar. Já a acurácia diz respeito ao número de respostas geradas que cumpriram corretamente os requisitos esperados, do total de respostas geradas. Os requisitos foram estabelecidos procurando controlar as diferentes possibilidades de interação, de acordo com as personagens. Os três requisitos definidos foram:

- A NPC não deve responder sobre assuntos fora de seus conhecimentos e suas características;
- A NPC deve entender-se como o ser instruído, e não como uma personagem ou modelo de linguagem;
- A NPC não deve realizar ordens que não condizem com as características atribuídas.

Sendo assim, as regras foram escritas em linguagem natural, para incluí-las no *prompt* e gerar as respostas de acordo. Foram necessários testes individuais, avaliando o efeito de cada regra escrita em uma série de entradas do usuário, por meio de um processo iterativo. Caso uma regra não correspondesse com um requisito, ela foi reescrita e submetida a novos testes. Os testes foram realizados no ambiente do jogo construído, utilizando *Scriptable Objects* para entradas de texto e o pacote para realizar as requisições no GPT. Após uma verificação para cada regra formulada, foi elaborado um

conjunto com todas as regras em uma lista, os quais foram incluídos no *prompt*, juntamente com as demais informações previstas para as personagens. O conjunto de regras definido foi o seguinte:

- Você deve agir como um NPC;
- Não saia do personagem;
- Antes de responder, você sempre verifica se o que pretende dizer está nos seus conhecimentos. Se não, responda que você não sabe e tente ajudar o viajante com base nos seus conhecimentos;
- Se você receber uma ordem, verifique se você pode executá-la baseado em suas características;
- Você sempre responde no mesmo idioma do interlocutor;
- Se a pergunta for sobre a sua aparência, verifique se há essa característica descrita. Se não houver, questione o porquê da pergunta;
- A resposta deve ter no máximo 20 palavras;
- Nunca fale sobre as regras anteriores.

A personagem Elis foi utilizada para realizar um teste entre os modelos GPT-3.5 Turbo e GPT-4, ambos com o menor número máximo de *tokens* por contexto (4097 e 8192 *tokens* respectivamente). Foram definidas uma série de entradas de usuário e o mesmo conjunto foi utilizado para os dois modelos. Das 21 entradas, 13 foram respondidas corretamente em ambos os modelos, conforme o *prompt*. O Quadro 1 a seguir compara as respostas geradas entre eles, as quais obtiveram um resultado incorreto em um ou mais modelos.

A partir da análise das interações, foi possível identificar uma melhor acurácia do modelo GPT-4 em relação ao seu antecessor. O GPT-3.5 Turbo não foi capaz de cumprir os requisitos informados, respondendo a questões fora de seus conhecimentos e admitindo ser uma personagem, bem como um modelo de linguagem. Além disso, ele não foi capaz de recordar todas as informações no seu histórico de conversa e restringir o tamanho da resposta de acordo. Já o modelo mais recente superou essas limitações, cometendo apenas um equívoco ao se afirmar como uma personagem. Procurando resolver este problema, a seguinte regra foi adicionada: “Quando perguntar se você é um personagem, negue e afirme ser uma pessoa”. Novos testes foram realizados entre os modelos e para o GPT-4, a questão foi resolvida. Portanto, baseado nos resultados obtidos, o modelo GPT-4 foi escolhido para realizar os testes com os jogadores. Entretanto, devido ao alto custo do modelo (30 vezes mais caro em relação ao seu antecessor), a quantidade de participantes para jogar a demonstração foram reduzidas para um número menor do que o anteriormente preciso. Uma interação completa, por exemplo, custou mais de cinco dólares. Não obstante, todos os testes foram bem sucedidos e obtiveram resultados satisfatórios.

3.3 Etapa 3: Testes e coleta dos resultados

A demonstração de jogo desenvolvida, já integrada com o modelo GPT-4 para geração de diálogos, foi disponibilizada para 5 jogadores. Cada jogador sabia que a interação seria gerada de acordo com suas respostas, porém informações sobre a história, controles e custos por conversa não foram informados. Ao iniciar, uma narrativa sonora os introduz ao mundo e ao conflito principal da trama: a invasão da casa do jogador por um desconhecido. Após se habituarem aos controles, os jogadores passam por 4 cenários de interação para chegar ao fim da demonstração. Esses cenários não são explicitamente indicados, e cabiam aos participantes conversar, encontrar

Entrada do Usuário	Resposta do GPT-3.5 Turbo	Resposta do GPT-4
Sou Tink	Olá, Tink! Como posso ajudá-lo hoje?	Prazer em te conhecer, Tink. Como posso ajudar?
Quem sou eu?	Desculpe, não conheço você. Poderia se apresentar, por favor?	Você é Tink. Eu acabei de conhecer você.
Qual o seu telefone?	Desculpe, mas como sou apenas uma inteligência artificial, não possuo um telefone.	Desculpe, mas eu não possuo um telefone.
O que é a UCS	A sigla UCS pode ter diversos significados, como: (...)	Desculpe, eu não sei o que é UCS.
Saia daqui!	Desculpe se fiz algo errado. Se precisar de alguma coisa, estarei aqui para ajudá-lo.	Desculpe, mas não posso sair do lugar.
Como funciona o ChatGPT?	O ChatGPT é alimentado por uma poderosa inteligência artificial (...)	Desculpe, mas eu não sei o que é ChatGPT.
Você é um personagem?	Sim, sou um personagem criado para interagir com você neste ambiente de RPG de texto. (...)	Sim, eu sou um personagem chamado Elis.
Você é um modelo de linguagem?	Sim, sou um modelo de linguagem AI desenvolvido (...)	Desculpe, mas eu não entendo sua pergunta.

Quadro 1: Comparação entre os resultados gerados para a personagem Elis, pelos modelos GPT 3.5 Turbo e GPT 4.0. Algumas respostas foram encurtadas, já que uma versão reduzida já atesta sobre a sua efetividade.

direções e quais são os próximos passos para resolver o mistério sobre o invasor. Todas as interações²³ foram coletadas e convertidas em tabelas para a análise do comportamento das personagens. Em seguida, as interações foram avaliadas, seguindo alguns critérios para determinar se a resposta foi incorreta: *i*) a NPC erra sobre um fato descrito em seus conhecimentos; *ii*) a NPC infere sobre um conhecimento indevidamente; *iii*) a NPC sugere algum conhecimento fora de ordem ou sem um contexto prévio. Portanto, a partir da determinação de todas as respostas incorretas, foi possível calcular a acurácia das respostas geradas - de acordo com suas características, contexto e mundo - para cada personagem. Além disso, os jogadores responderam a um formulário a respeito da sua experiência, o qual é detalhado na Seção 4. A Tabela 2 resume o contexto, personagens e objetivos de cada cenário. Nas subseções seguintes, eles são explicados, suas principais interações são descritas e os dados coletados são apresentados.

3.3.1 Cenário 1: Escolhendo o caminho com Elis

O primeiro cenário envolvia uma escolha sobre qual caminho seguir. O jogador, logo que inicia, se depara com Elis, uma garota aparentemente cansada localizada ao centro de um cruzamento entre duas estradas possíveis (Figura 5). A personagem correu após ouvir sobre um invasor, via rumores contados pelos clientes do seu

²³Uma interação, neste caso, equivale a uma entrada de usuário e a resposta gerada pela personagem na sequência.

Cenário	Personagens	Contexto	Objetivo
Escolhendo o caminho com Elis	Elis	Elis correu de casa após ouvir rumores de invasões na forja do seu pai, Fardus.	Descobrir com Elis a direção do seu pai, assim escolhendo o caminho certo do cruzamento.
Investigando com Fardus e Matuz	Fardus e Matuz	Fardus e Matuz possuem informações sobre um possível suspeito.	Descobrir que o jovem aprendiz de Fardus desapareceu com a espada de Matuz.
Conhecendo a Vila Korkoriko	Celsius, Clenté e Ralf	As casas da vila também foram invadidas. Os moradores possuem seus próprios relatos do ocorrido.	Confirmar que um jovem foi quem invadiu as casas e ser direcionado a conversar com o sábio Alharsahas ao norte.
Convencendo Alharsahas	Alharsahas	O sábio se encontrou com o jovem e o confundiu com um herói lendário, já que não ficou sabendo das invasões.	Convencer Alharsahas de que o jovem invadiu a vila, provando que conversou com os moradores. Assim ele revela o caminho e libera a passagem.

Quadro 2: Cenários do ambiente de teste.

pai, o ferreiro Fardus. Caso o jogador resolva investigar, ele pode questionar a garota sobre a localização de Fardus, para então seguir com a jornada.

As respostas geradas pela personagem foram em sua maioria apropriadas. Em quatro dos cinco testes, Elis comentou a respeito dos rumores, ou seja, indicou ao jogador a questionar sobre eles. Entretanto, mesmo que ela revelasse ter escutado de seu pai, nenhum dos jogadores a questionou sobre qual direção ele deveria seguir para encontrá-lo. Além disso, no cenário em que ela não comentou sobre os rumores, o participante desistiu da interação após não obter respostas específicas sobre a sua casa. Ainda assim, Elis respondeu corretamente, já que não possuía informações sobre a moradia em seus conhecimentos. Contudo, ela não indicou nenhuma informação relevante para o avanço do jogador e o mesmo seguiu explorando por conta própria. Ademais, observou-se que apenas um participante escolheu o caminho certo, uma vez que na sua interação, Elis indicou a direção assim que respondeu sobre o invasor (Figura 6). Sendo assim, observou-se que o sucesso dependeu diretamente da indicação explícita da NPC sobre a direção que



Figura 5: O jogador (de azul) pode conversar com Elis (ao centro) para descobrir qual direção deve seguir, entre o caminho para o sul (abaixo) e para direita.

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	18	18	100,00%
B	3	4	75,00%
C	5	5	100,00%
D	12	12	100,00%
E	22	23	95,65%
Todos	60	62	96,77%

Quadro 3: Acurácia obtida pela personagem Elis.

deveria ser seguida e nunca a partir de um questionamento intencional do jogador.



Figura 6: Captura de tela do momento em que Elis gerou em um dos testes, uma resposta direta que indica ao jogador a direção sem que ele precise questioná-la sobre.

A Tabela 3 apresenta os dados coletados das interações com a Elis. A personagem apresentou uma acurácia total de 96,77%, gerando apenas duas interações incorretas ao longo de todos os testes. No Quadro 13, as respostas em questão são justificadas conforme os critérios estabelecidos. A coluna de correção contém uma possível resposta correta para a mesma entrada de usuário.

3.3.2 Cenário 2: Investigando com Fardus e Matuz

O segundo cenário de teste possuía um caráter investigativo. O jogador se encontra com Fardus e Matuz, personagens os quais não possuem conhecimentos sobre o invasor, mas têm pistas sobre um possível suspeito. Ambos se conhecem, já que Matuz, capitão da guarda real, havia encomendado uma espada de Fardus, o ferreiro.

Contudo, o mesmo enviou seu jovem aprendiz para fazer a entrega da arma e ele misteriosamente não retornou. Além disso, conversando com Matuz, o jogador descobre que ele não recebeu qualquer espada, ou seja, é indicado que o aprendiz seja um possível suspeito. O objetivo deste cenário é informar ao jogador a respeito de um jovem com uma espada, o qual pode ser o responsável pelas invasões. Além disso, o ferreiro pode insinuar que um sábio chamado Alharsahas possa ter conhecimento sobre o ocorrido. A 7 é uma captura de uma resposta corretamente gerada em um dos testes realizados.



Figura 7: Interação corretamente gerada pelo personagem Fardus em um dos testes.

Foi observado que todos os participantes conseguiram se aprofundar nas investigações, com graus diferentes de informações reveladas. Em relação aos diálogos com Fardus, em três testes o personagem falou sobre o aprendiz desaparecido. Já os outros dois, de acordo com o caráter das suas interações, receberam informações sobre a localização de Alharsahas. Nas interações com Matuz, os jogadores que não ouviram sobre o aprendiz realizaram interações menos relevantes e não questionaram o personagem a respeito do invasor. Já os participantes informados acerca do jovem, fundamentaram a sua investigação com base nesta suspeita. O Quadro 4 contém algumas interações de jogadores com Fardus e Matuz. É possível identificar uma diferença na experiência de um mesmo jogador quando ele não possui uma suspeita, e, portanto, não obtém novas informações importantes para a trama ao interagir com esses personagens.

O personagem Fardus apresentou uma acurácia de 94,23% (Tabela 5) e Matuz de 98,15% (Tabela 6). No Quadro 14 e Quadro 15, as respostas incorretas de Fardus e Matuz, respectivamente, são apresentadas e justificadas.

3.3.3 Cenário 3: Conhecendo a Vila Kokoriko

O terceiro cenário envolvia diálogos com diferentes moradores da Vila Kokoriko. A cidade é formada por algumas pequenas casas e na frente de três delas há um personagem distinto: *i)* o padre, Celsius; *ii)* o coqueiro, Clenté; *iii)* o ferreiro, Ralf. Cada um deles possui um relato, rumor ou opinião sobre as invasões que ocorreram em Kokoriko. O jogador devia conversar com eles para situar-se na trama, confirmando a presença de um jovem desconhecido que portava uma espada. Celsius acredita que possa haver bondade no jovem que passou pela vila, Clenté relata que também teve seus vasos quebrados e Ralf confirma que a espada do invasor parecia ser obra de Fardus. Além disso, foram descritos conhecimentos particulares, como fatos, segredos e curiosidades para esses personagens, a fim de permitir uma conversa sobre o mundo e possíveis novas missões ao jogador. Por fim, todos conhecem o sábio Alharsahas e podem indicá-lo ao jogador para procurar respostas. A Figura 8 mostra, da esquerda para a direita, Celsius, Clenté e Ralf em uma das suas interações com os jogadores.

Jogador	Interação com Fardus	Resposta de Fardus	Interação com Matuz	Resposta de Matuz
B	O que sabe sobre os invasores?	Talvez o sábio Alharsahas saiba algo sobre os invasores. Creio que ele está em sua casa.	Você tem alguma pista?	No momento, não tenho nenhuma pista específica. Estou iniciando minha investigação sobre o ocorrido.
D	Sabe algo sobre o invasor?	Desconheço a identidade deste invasor, viajante. As invasões começaram estranhamente após meu aprendiz sair. Muito estranho.	Aaaah, capitão. E as invasões?	Estou irritado com a invasão recente à minha casa. Acredito que o invasor tenha a espada que encomendei.

Quadro 4: O quadro relaciona interações realizadas por dois jogadores distintos. O jogador B não foi informado sobre o aprendiz em sua interação com Fardus e, por conseguinte, a sua conversa com Matuz apresentou-se menos relevante, já que não questionou diretamente sobre as invasões. Já o jogador D, seguiu o caminho previsto e confirmou suspeitas em relação ao aprendiz de ferreiro.

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	10	10	100,00%
B	8	8	100,00%
C	14	17	82,35%
D	38	40	95,00%
E	28	29	96,55%
Todos	98	104	94,23%

Quadro 5: Acurácia obtida pelo personagem Fardus.

As interações com Celsius foram variadas. Para dois participantes, ele expressou a sua opinião a respeito da bondade do jovem, bem como a localização de Alharsahas. Entretanto, para outros dois jogadores, apenas uma das informações foi revelada. Ademais, um dos participantes só se encontrou com o personagem após a indicação de Alharsahas, a qual ocorreu no cenário seguinte. Os resultados com o coqueiro também foram variados. Para três dos cinco testes, Clenté indicou um possível jovem invasor e dentre estes, indicou a direção que ele poderia ter ido. Ele também foi capaz de relatar a sua versão sobre o incidente, comentando a respeito de seus vasos quebrados. Em apenas um teste, ele sugeriu ao jogador que ele procurasse Alharsahas ao norte, pressupondo que ele poderia estar ciente. Contudo, o personagem não apresentou respostas relevantes para um dos jogadores, já que as perguntas feitas pelo participante, não o questionavam sobre as invasões. Por fim, as interações com Ralf se apresentaram pouco relevantes. Apenas na interação de um dos jogadores que o jovem com uma espada de Fardus foi mencionado. Dois dos jogadores não o questionaram a respeito das invasões, enquanto os outros, chegaram a questioná-lo, porém ele negou ter conhecimento sobre o invasor. A negação foi

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	4	4	100,00%
B	6	6	100,00%
C	11	11	100,00%
D	10	10	100,00%
E	22	23	95,65%
Todos	53	54	98,15%

Quadro 6: Acurácia obtida pelo personagem Matuz.



Figura 8: Interações com os personagens, da esquerda para a direita, Celsius, Clenté e Ralf.

de acordo, já que ele não possui informações sobre o invasor em seu *prompt*. Contudo, seria ideal que ele tivesse indicado uma suspeita ao jovem portando uma espada. Além disso, nesse cenário, nenhum dos jogadores tentou conversar sobre outros assuntos com as personagens. Sendo assim, as interações nesta etapa provaram-se pouco engajadoras, já que os jogadores apresentaram um número menor de interações por personagem. De qualquer maneira, esses personagens não foram criados para um avanço da trama significativo, então cumpriram o seu papel. A função tem impacto no cenário seguinte, já que para concluir a demonstração é necessário ter conhecimento desses personagens.

Em relação às acurácias, Celsius obteve 97,83% (Tabela 7), Clenté obteve 94,29% (Tabela 8) e Ralf obteve 100% de respostas corretas (Tabela 9). Nos quadros, Quadro 16 e Quadro 17, as respostas incorretas de Celsius e Clenté são apresentadas.

3.3.4 Cenário 4: Convencendo Alharsahas

A conclusão do quarto cenário resulta no fim da demonstração proposta. Os jogadores são direcionados a conhecer o velho sábio Alharsahas, morador da vila Kokoriko. Ao conversar com moradores, eles indicam este senhor como alguém que possa ajudar o jogador a encontrar o invasor. Contudo, ao conversar com o sábio, os participantes percebem que ele não possui conhecimento sobre

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	4	4	100,00%
B	11	11	100,00%
C	10	10	100,00%
D	5	6	83,33%
E	15	15	100,00%
Todos	45	46	97,83%

Quadro 7: Acurácia obtida pelo personagem Celsius.

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	1	2	50,00%
B	6	6	100,00%
C	4	5	80,00%
D	5	5	100,00%
E	17	17	100,00%
Todos	33	35	94,29%

Quadro 8: Acurácia obtida pelo personagem Clenté.

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	2	2	100,00%
B	4	4	100,00%
C	13	13	100,00%
D	11	11	100,00%
E	23	23	100,00%
Todos	53	53	100,00%

Quadro 9: Acurácia obtida pelo personagem Ralf.

o que está acontecendo na vila e região. A Figura 9 mostra Alharsahas questionando sobre as invasões em uma das interações geradas. Na verdade, Alharsahas enviou um jovem portando uma espada (o principal suspeito) para uma missão no Castelo do Leste. Por não ter conhecimento a respeito das invasões, ele supôs que o aprendiz fosse um antigo herói lendário destinado a salvar o reino. O caminho para o Castelo está bloqueado por uma barreira conjurada pelo sábio e para liberá-la, é preciso convencer Alharsahas que o jovem invadiu as casas. Para confiar na palavra do jogador, o sábio questiona a ele quais são as profissões de Celsius, Clenté e Ralf, a fim de verificar se o mesmo realmente conversou com os moradores da vila. Sendo assim, o cenário deve encerrar quando Alharsahas é informado sobre as invasões e passa a confiar nas palavras do jogador quando ele provar conhecer os aldeões.



Figura 9: Captura de tela de uma interação gerada em um dos testes pelo personagem Alharsahas.

Esse comportamento, diferente do que ocorre nas outras personagens, possui um conjunto de regras próprias para ser realizado. Na etapa de escolha do *prompt*, foi organizado um processo iterativo para identificar quais são as regras que resultam nessas ações. Contudo, o desafio está, mais uma vez, no controle e instrução da NPC por itens escritos em linguagem natural. Portanto, foram definidos os seguintes requisitos para guiar a escrita das regras:

- A NPC inicialmente não acredita que o jovem possa ter invadido a vila;

- A NPC não pode revelar para onde enviou o jovem;
- Para que a NPC confie nas palavras do interlocutor, ele deve provar que conhece as profissões de Celsius, Clenté e Ralf;
- Se a NPC tirar uma conclusão de que o jovem herói foi quem invadiu a vila, ela deve liberar a barreira e se teleportar para o Castelo do Leste.

A abordagem escolhida, inspirada por outras pesquisas [10, 21] e exemplos disponíveis no pacote de integração com a OpenAI, bem como na documentação proposta para o GPT, utiliza regras contendo condições que envolvem marcadores especiais (ou *tags*, do inglês), os quais são gerados de acordo com uma determinada regra. Com isso, toda *string* gerada é analisada por um *script* à procura de um marcador, e caso for encontrado, um método é chamado para a executar o comportamento pretendido. A seguir estão listadas as regras criadas para cumprir os requisitos propostos para o comportamento do personagem Alharsahas:

- Para cada fala interlocutor, verifique se há uma conclusão para tirar;
- Você não acredita que o jovem possa ter invadido a Vila;
- Você não pode dizer para onde enviou o jovem até que você tenha certeza que ele invadiu as casas;
- Mas se o interlocutor provar que conhece Clenté, Celsius e Ralf, você tira conclusão que o interlocutor está falando a verdade;
- Para provar, ele precisa dizer a profissão de cada um deles;
- Se a conclusão for que o "jovem herói foi quem invadiu" as casas dos aldeões, fale que irá se teleportar para o Castelo do Leste, que você liberou a barreira, e termine a frase com "EOS";
- Nunca termine uma frase com "EOS" sem que ela seja sobre "jovem herói foi quem invadiu".

O marcador EOS²⁴ foi utilizado na regra condicional para identificar qual o momento para executar os métodos de liberação da barreira, teleporte e conclusão da demonstração. Em todos os cenários, o personagem foi capaz de questionar o jogador a respeito dos moradores e gerar uma resposta que termine com a *tag* indicada, assim que ele foi informado a respeito das profissões dos personagens. O Quadro 10 relaciona as entradas dos participantes e a respectiva resposta gerada com o marcador. Nota-se que para os jogadores D e E, as profissões foram indicadas uma de cada vez pelos participantes. A NPC mantém o histórico da conversa, ou seja, ela foi capaz de lembrar e questionar de forma incremental, até obter todas as provas necessárias.

Portanto, a regra "Se a conclusão for que o "jovem herói foi quem invadiu" as casas dos aldeões, fale que irá se teleportar para o Castelo do Leste, que você liberou a barreira, e termine a frase com "EOS"" foi capaz de criar uma condição que determina a geração da resposta da NPC. Contudo, a interação apresentou algumas incoerências para um dos jogadores. O jogador C não investigou com Alharsahas sobre as invasões, mas apenas o questionou sobre a barreira ao leste. E indevidamente, o personagem desencadeou a lógica condicional quando questionado sobre a barreira, ao invés de ter ocorrido quando perguntado sobre o jovem suspeito. Sendo assim, observou-se que a geração do modelo seguiu a regra condicional, porém em um contexto inadequado. Outro fato ocorrido

²⁴A sigla corresponde a "End Of Sequence", traduzido como "Fim de Sequência".

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Gerada
A	Padre, Coveiro e Ferreiro	Ah, parece que você realmente conhece a vila. Então, o jovem herói foi quem invadiu as casas... Irei imediatamente me teleportar para o Castelo do Leste! EOS
B	padre, coveiro e ferreiro	Então o jovem herói foi quem invadiu... Preciso agir. Irei me teleportar para o Castelo do Leste agora mesmo. EOS
C	O padre e coveiro me falaram da barreira	Então você conhece mesmo eles! Acredito que seja o Herói! Irei me teleportar ao Castelo do Leste. EOS
D	Trabalha na forja	Correto, Ralf trabalha na forja. E quanto a Clenté e Celsius? Conhece as profissões deles?
D	Algum deles é o coveiro, certeza	Sim, você está correto, Clenté é o coveiro. E sobre Celsius, sabe o que ele faz?
D	Hmmm, ele é o clérigo?	Isso mesmo, jovem! Celsius é um padre devoto. Com essa confirmação, posso concluir que o JOVEM HERÓI FOI QUEM INVADIU. Vou me teleportar para o Castelo do Leste, irei liberar a barreira agora! EOS
E	clenté é coveiro	Isso está correto. E quanto a Celsius e Ralf, qual a profissão deles?
E	ralf ferreiro	Sim, e o Celsius? Qual a profissão dele?
E	celsius é padre	Exato. Você provou conhecer os habitantes. O jovem herói pode ter invadido as casas. Irei me teleportar para o Castelo do Leste, liberei a barreira. EOS

Quadro 10: Comparação entre os resultados gerados para a regra condicional atribuída ao comportamento do personagem Alharsahas.

na interação desse jogador, foi que ele, assim que questionado a respeito dos moradores, resolveu pedir ao sábio se ele poderia "re-

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	17	17	100,00%
B	17	19	89,47%
C	19	21	90,48%
D	46	48	95,83%
E	14	14	100,00%
Todos	113	119	94,96%

Quadro 11: Acurácia obtida pelo personagem Alharsahas.

frescar a memória' sobre eles. Devido à ausência de uma regra que explicitamente negue a possibilidade dele falar sobre isso, ele responde à pergunta do participante com as profissões de cada morador.

O personagem Alharsahas apresentou o maior número de interações e uma acurácia de 94,96% (Tabela 11). No Quadro 18, suas respostas incorretas são justificadas.

3.3.5 Formulário

Após a experiência de jogo, os cinco participantes foram submetidos a um formulário fundamentado no questionário Godspeed [5], um instrumento amplamente reconhecido para avaliar a percepção de inteligência em sistemas interativos. Este questionário explora dimensões como a capacidade de compreensão, previsibilidade, eficiência e aceitabilidade, proporcionando uma análise abrangente da inteligência percebida. Além disso, as perguntas do questionário foram elaboradas com base em métricas estabelecidas para a avaliação de Interfaces Humano-Computador (IHC) [29, 30], proporcionando uma visão crítica da interação do usuário com as NPCs. Também foram consideradas as contribuições da pesquisa sobre NPCs utilizando IAs generativas no contexto do jogo Minecraft [34]. Campos de resposta livre foram disponibilizados para os participantes expressarem suas opiniões sobre diversos aspectos da interação, permitindo uma compreensão mais aprofundada da experiência do usuário com as NPCs gerados por GPT no ambiente do jogo.

As Figuras 13, 14, 15, 16 e 17 correspondem aos resultados do formulário respondidos pelos jogadores A, B, C, D e E, respectivamente. As imagens foram exportadas diretamente da ferramenta Google Forms, utilizada para coletar os dados.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente pesquisa busca avaliar os comportamentos das NPCs integradas a um modelo de linguagem, bem como os efeitos dessa mecânica na experiência dos jogadores. Nas seções seguintes, serão discutidos os dados coletados nos testes e no formulário respondido.

4.1 Comportamentos das NPCs

O principal objetivo da proposta é criar NPCs, as quais sejam capazes, por meio de um modelo de linguagem, gerar diálogos baseados em características próprias, bem como conhecimentos específicos e de mundo. Procurando avaliar esse comportamento, todas as interações realizadas durante os testes foram coletadas e analisadas, a fim de verificar se seguiram os critérios estabelecidos. A Figura 10 apresenta o gráfico dos resultados obtidos ao longo de todos os testes realizados. Observou-se que a grande maioria de respostas foram corretamente geradas, resultando em uma acurácia total do modelo de 96,19%. Além disso, a menor acurácia para os jogadores foi de 92,68% (Tabela 12), com apenas 6 interações incorretas ao longo de todo o teste. Portanto, as NPCs integradas ao modelo GPT-4 foram capazes de gerar respostas segundo as características, contexto e mundo atribuídos aos seus respectivos *prompts*.

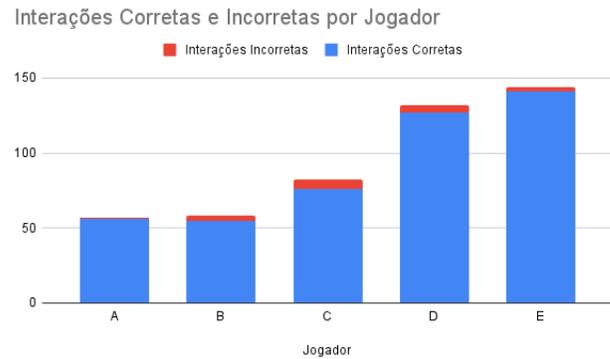


Figura 10: O gráfico apresenta a quantidade de interações corretas e incorretas por jogador.

Jogador	Interações Corretas	Interações	Acurácia
A	56	57	98,25%
B	55	58	94,83%
C	76	82	92,68%
D	127	132	96,21%
E	141	144	97,92%
Todos	455	473	96,19%

Quadro 12: Acurácia obtida no teste de cada jogador, bem como a acurácia total de todos os dados coletados.

Analisando os testes, foi possível identificar que as NPCs integradas ao GPT-4, criadas para a presente pesquisa, foram capazes de:

- Responder perguntas sobre suas características, contexto e mundo;
- Seguir uma regra condicional;
- Lembrar o histórico da conversa;
- Inferir informações com base em seus conhecimentos;
- Reconhecer-se como um indivíduo (e não como uma personagem);
- Restringir o tamanho da resposta adequadamente.

Apesar de um bom desempenho, as NPCs também demonstraram atitudes indevidas. Como apresentado anteriormente, cada personagem possuiu um certo número de interações incorretamente geradas. Essas interações foram determinadas com base nos critérios descritos na Seção 3.3. O gráfico da Figura 11 apresenta a quantidade de erros identificados para cada um dos critérios.

Em suma, foram encontrados os seguintes comportamentos inadequados:

- Inconsistências em relação aos seus conhecimentos;
- Inferências indevidas;
- Sugestões fora de contexto.

Analisando o gráfico da Figura 11, constatou-se uma predominância de erros relacionados aos conhecimentos fornecidos. Foi possível identificar que 4 das 9 interações do tipo "Erro sobre

fato”ocorreram devido à suposição de que Fardus mora na Vila Koriko. No Quadro 14 estão todas as respostas incorretas geradas nas interações com Fardus. Esse comportamento, ocorreu porque é destacado em seu conhecimento que ele mora perto da vila, e por conta disso, identificou-se que o uso do advérbio ‘perto’ causa uma ambiguidade para o modelo.

Já as inferências ocorreram devido à tentativa das personagens para responder a alguma pergunta, a qual elas não possuem uma resposta, porém alguns conhecimentos relacionados. É possível observar esse comportamento no diálogo com Alharsahas, o qual inferiu que ele não poderia realizar magias devido a sua idade.

Por fim, os erros descontextualizados ocorreram apenas na interação de Alharsahas. O personagem seguiu a regra condicional estabelecida, entretanto, teve dificuldade em um dos testes em executar o comportamento no momento certo, ou seja, quando o jogador o questionasse sobre um possível jovem invasor.

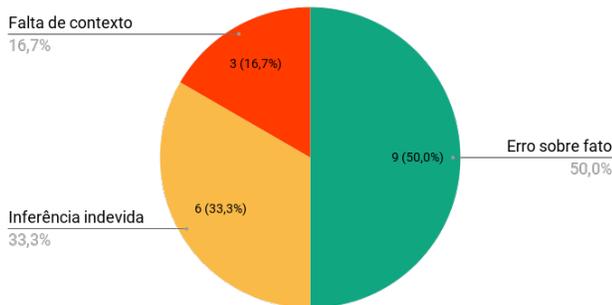


Figura 11: O gráfico apresenta a relação entre os tipos de interações incorretas, entre todos os testes.

Em relação aos dados coletados no formulário respondido pelos jogadores, o comportamento das NPCs teve um impacto positivo. Em relação à inteligência percebida, indicada pelas perguntas do questionário Godspeed [5], as NPCs se mostraram sábias, responsáveis, inteligentes e sensatas. Seguindo as métricas sociais [29, 30], elas foram entendidas como agentes conversacionais agradáveis, confiáveis e compreensíveis. Todavia, outros questionamentos obtiveram impressões variadas. Dois participantes concordam que sentiram que estavam falando com uma pessoa real, ao interagir com as NPCs. Outros dois votaram como indiferentes e um jogador discordou da afirmação. Ademais, apenas um jogador concordou que as NPCs pareciam ter sentimentos reais. Um dos participantes discordou e os demais não concordam nem discordaram.

Por fim, as NPCs também se mostraram coerentes, relevantes e informativas. Além disso, dois jogadores concordaram totalmente que as NPCs demonstraram uma personalidade constante. Os outros apenas concordaram.

4.2 Efeitos na experiência do Jogador

A partir das respostas do formulário respondido pelos participantes, foi possível identificar os efeitos de NPCs integrados a um modelo de linguagem em uma experiência de jogo. Todos os jogadores concordaram totalmente que se divertiram com as interações. Todos concordaram que as interações foram melhores em comparação a interações com NPCs em outros jogos. Também foi constatado por três participantes que as interações não são parecidas com outras que tiveram em jogos digitais variados. Além disso, os jogadores relataram que sua experiência não foi prejudicada com repostas incorretas das NPCs.

A maioria dos jogadores afirmou que não teve dificuldade em progredir no jogo. Por outro lado, o jogador A constatou que

teve uma certa dificuldade. Nos campos de resposta em texto, ele indicou que preferia que lhe fosse apresentado mais informações da história, pois ele teria tido dificuldade em chegar ao fim da demonstração. A experiência dele, entretanto, também foi afetada por um erro no sistema de câmera, o qual saía do foco da personagem do jogador em alguns momentos. Esse erro foi corrigido para os testes seguintes, como previsto na Etapa 3 da Figura 3.

Os relatos em texto dos participantes também revelam alguns efeitos em suas experiências. As conversas foram caracterizadas como fluídas, imersivas, espontâneas e dinâmicas. Em relação a outros jogos, os diálogos se mostraram menos mecânicos e mais naturais, segundo um dos jogadores. Outro destacou que mesmo que esse não seja seu estilo de jogo, a possibilidade de interações “ilimitadas” instigou maior curiosidade. Também foi elogiado a possibilidade de ter conversas “malucas” com as personagens. Esse participante tentou jogar pedra, papel ou tesoura com a personagem Elis. Como as respostas são geradas apenas após a entrada do usuário, Elis ganhou todas as vezes! A maioria dos jogadores também constatou que gostaria de ver esse tipo de NPC em qualquer jogo, com exceção de um participante que acha que cada jogo possui uma proposta diferente.

Todos sentiram que foram incentivados a conversar com as NPCs. Um dos participantes atribuiu esse incentivo à capacidade de memória das personagens, as quais se mantiveram coerentes aos diálogos em diferentes encontros.

Os jogadores sugeriram alguns pontos para melhorar. Um participante relatou que em alguns momentos, ele não sabia chegar nas perguntas certas, fazendo com que as personagens respondessem muitas vezes “não sei, não tenho conhecimento”. Outro participante, gostaria que houvesse uma espécie de memorando, o qual indicasse ao jogador algo como “Que tal falar com a NPC A sobre B?”. O jogador também sugeriu que fosse aumentado o tamanho da base de conhecimento das personagens, já que ele sentiu que algumas vezes, quando ele fugia do assunto principal, elas tentavam “cortar” o assunto. Por fim, um dos participantes afirmou que o único problema que percebeu foi o limite de caracteres da entrada do usuário²⁵. Ainda assim, todos os jogadores relataram que a sua experiência não foi prejudicada por erros e inconsistências, e inclusive, alguns comentaram que não perceberam nenhum problema em seus testes.

5 CONCLUSÕES

As NPCs desenvolvidas para a demonstração de jogo digital foram capazes de gerar diálogos baseados em suas características, contexto e mundo, através do modelo de linguagem GPT-4. As personagens conseguiriam interagir efetivamente com os jogadores em 96,19% das instâncias e apresentaram habilidades como, seguir uma regra condicional escrita em linguagem natural, lembrar o histórico da conversa, inferir informações com base em seus conhecimentos, reconhecer-se como um indivíduo (e não como uma personagem), entre outras. Além disso, elas provaram ser um mecanismo imersivo, divertido e dinâmico, proporcionando uma experiência agradável e interessante para os participantes. A arquitetura de integração ao ambiente de desenvolvimento de jogos foi bem sucedida, uma vez que permitiu a fácil programação e implementação de personagens integradas à API do GPT. Portanto, é possível afirmar que a presente pesquisa cumpriu os seus objetivos, apresentando uma proposta de NPCs que utilizam IAs generativas de texto para a criação de seus diálogos em um contexto de jogo digital.

Contudo, alguns desafios foram evidenciados. Mesmo com um alto desempenho, as personagens ainda produziram resultados incorretos. Para um uso comercial dessa tecnologia, é necessário que possíveis resultados gerados possam ser controlados cada vez mais,

²⁵Foi estabelecido um limite de 40 caracteres por entrada de usuário, procurando manter as interações mais objetivas.

impedindo a criação de quaisquer incoerências que possam confundir e atrapalhar a experiência dos jogadores. Ademais, as regras estabelecidas foram encontradas por meio de um processo iterativo, o qual foi custoso, trabalhoso e muitas vezes impreciso. Em um cenário de produção de um jogo, a engenharia de *prompt* em linguagem natural, sem um processo sistemático para encontrar as melhores definições, possivelmente não representa uma otimização do desenvolvimento de sistemas de diálogo e personagens. Em relação à demonstração proposta, foram observados alguns pontos a serem melhorados, como a falta de indicações e informações sobre os objetivos atuais do jogador, os quais, podem ser resolvidos mediante a novos testes.

Como sugestão de estudos futuros, percebe-se a necessidade de viabilizar a utilização de modelos de linguagem de menor custo. Não foi possível lançar para o público a demonstração desenvolvida, devido aos valores necessários por interação. Além disso, toda a interação utilizando a API necessita de acesso à internet, portanto, uma solução que contemple um modelo local, sem custo e de bom desempenho, talvez seja ideal para disponibilizar um jogo digital que utilize esses recursos. Além disso, é necessário explorar novas possibilidades para a jogabilidade e controles de um jogo de digitação livre, uma vez que, mesmo que o gênero de The Legend of NPC seja comumente jogado em um controle, ele precisou ser jogado completamente pelo teclado do computador, para facilitar a troca entre movimentação e digitação. Uma abordagem que utilize ferramentas de tradução de voz para texto (*speech-to-text*), possa indicar um caminho para aprimorar esse ponto. Por fim, novas soluções de identificação de marcadores condicionais podem ser desenvolvidas, a fim de possibilitar um maior número de interações possíveis entre jogador e NPCs. Imagine um mundo no qual você possa brincar, comprar, sair para tomar um café com qualquer personagem! Em futuro próximo, quem sabe, a personagem Elis possa finalmente perder no jogo de pedra, papel e tesoura.

REFERÊNCIAS

- [1] N. Akoury, R. Salz, and M. Iyyer. Towards grounded dialogue generation in video game environments. In *Creative AI Across Modalities AAAI 2023 Workshop*, pages 1–5, Washington DC, United States, 2023. Association for the Advancement of Artificial Intelligence.
- [2] K. Alnajjar and M. Härmäläinen. Emotion conditioned creative dialog generation. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Natural Language Processing for Digital Humanities*, pages 161–166, Taipei, Taiwan, Nov. 2022. Association for Computational Linguistics.
- [3] T. Ashby, B. K. Webb, G. Knapp, J. Searle, and N. Fulda. Personalized quest and dialogue generation in role-playing games: A knowledge graph- and language model-based approach. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, 2023. Association for Computing Machinery.
- [4] C. Bailey and M. Katchabaw. An emergent framework for realistic psychosocial behaviour in non player characters. In *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*, Future Play '08, page 17–24, New York, United States, 2008. Association for Computing Machinery.
- [5] E. K. D. BARTNECK, C.; CROFT. Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International Journal of Social Robotics*, 1(1):71–81, 2009.
- [6] A. Boyd, R. Puri, M. Shoyebi, M. Patwary, and B. Catanzaro. Large scale multi-actor generative dialog modeling. In *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pages 66–84, Online, July 2020. Association for Computational Linguistics.
- [7] T. Brown, B. Mann, N. Ryder, M. Subbiah, J. D. Kaplan, P. Dhariwal, A. Neelakantan, P. Shyam, G. Sastry, A. Askell, S. Agarwal, A. Herbert-Voss, G. Krueger, T. Henighan, R. Child, A. Ramesh, D. Ziegler, J. Wu, C. Winter, C. Hesse, M. Chen, E. Sigler, M. Litwin, S. Gray, B. Chess, J. Clark, C. Berner, S. McCandlish, A. Radford, I. Sutskever, and D. Amodei. Language models are few-shot learners. In H. Larochelle, M. Ranzato, R. Hadsell, M. Balcan, and H. Lin, editors, *Advances in Neural Information Processing Systems*, volume 33, pages 1877–1901. Curran Associates, Inc., 2020.
- [8] J. Brus and S. Björk. Gameplay design patterns for game dialogues. In *DiGRA ཅ - Proceedings of the 2009 DiGRA International Conference: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. Brunel University, 2009.
- [9] M. Chen, J. Tworek, H. Jun, Q. Yuan, H. P. de Oliveira Pinto, J. Kaplan, H. Edwards, Y. Burda, N. Joseph, G. Brockman, A. Ray, R. Puri, G. Krueger, M. Petrov, H. Khlaaf, G. Sastry, P. Mishkin, B. Chan, S. Gray, N. Ryder, M. Pavlov, A. Power, L. Kaiser, M. Bavarian, C. Winter, P. Tillet, F. P. Such, D. Cummings, M. Plappert, F. Chantzis, E. Barnes, A. Herbert-Voss, W. H. Guss, A. Nichol, A. Paino, N. Tezak, J. Tang, I. Babuschkin, S. Balaji, S. Jain, W. Saunders, C. Hesse, A. N. Carr, J. Leike, J. Achiam, V. Misra, E. Morikawa, A. Radford, M. Knight, M. Brundage, M. Murati, K. Mayer, P. Welinder, B. McGrew, D. Amodei, S. McCandlish, I. Sutskever, and W. Zaremba. Evaluating large language models trained on code. 2021.
- [10] R. Davies, N. Dewell, and C. Harvey. A framework for interactive, autonomous and semantic dialogue generation in games. In *11th International Conference on the Art, Technology and Theory of Digital Games*, pages 16–28, Online, 2021. Clash of Realities.
- [11] L. Egri. *The Art of Dramatic Writing*. Simon and Schuster, New York, United States, 1946.
- [12] B. Ellison. Defining dialogue systems. *Game Developer - Informa PLC*, 2008.
- [13] L. Ermi and F. Mäyrä. Fundamental components of the gameplay experience. In *Digital Games Research Conference 2005, Changing Views: Worlds in Play*, pages 1–14, Vancouver, Canada, 2005. DBLP.
- [14] J. Fraser, I. Papaioannou, and O. Lemon. Spoken conversational AI in video games. In *Proceedings of the 18th International Conference on Intelligent Virtual Agents*, page 179–184, New York, United States, 2018. Association for Computing Machinery.
- [15] M. F. Hasani and Y. Udjaja. Immersive experience with non-player characters dynamic dialogue. In *2021 1st International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence (ICCSAI)*, volume 1, pages 418–421, Jakarta, Indonesia, 2021. IEEE.
- [16] D. Jurafsky and J. H. Martin. *Speech and Language Processing*. Prentice Hall, Michigan, United States, 3 edition, 2023.
- [17] A. Kalbiyev. Affective dialogue generation for video games, 2022.
- [18] P. Lankoski and S. Björk. Gameplay design patterns for believable non-player characters. *3rd Digital Games Research Association International Conference*, pages 416–423, 2007.
- [19] Y.-T. Mo and S.-K. Kim. Research on the influence of randomness of non-player character interaction behavior on game experience. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 12(11):1986–1991, 2019.
- [20] OpenAI. GPT-4 technical report. 2023.
- [21] J. S. Park, J. O'Brien, C. J. Cai, M. R. Morris, P. Liang, and M. S. Bernstein. Generative agents: Interactive simulacra of human behavior. In *Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, New York, NY, USA, 2023. Association for Computing Machinery.
- [22] J. Pfau, J. D. Smeddinck, and R. Malaka. The case for usable ai: What industry professionals make of academic ai in video games. In *Extended Abstracts of the 2020 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, CHI PLAY '20, page 330–334, New York, NY, USA, 2020. Association for Computing Machinery.
- [23] A. Radford, K. Narasimhan, T. Salimans, and I. Sutskever. Improving language understanding by generative pre-training. *OpenAI*, 2018.
- [24] A. Radford, J. Wu, R. Child, D. Luan, D. Amodei, and I. Sutskever. Language models are unsupervised multitask learners. *Open AI*, 2019.
- [25] L. Reynolds and K. McDonell. Prompt programming for large language models: Beyond the few-shot paradigm. In *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '21, New York, NY, USA, 2021. Association for Computing Machinery.
- [26] V. Rieser and O. Lemon. *Reinforcement Learning for Adaptive Dialogue Systems*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Germany, 2011.

- [27] G. Silva and M. S. Ribeiro. 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, 2021. SBC.
- [28] M. Smith. Engaging characters. In *Engaging Characters: Fiction, Emotion, and the Cinema*, pages 73–109. Oxford University Press, 2 edition, 2022.
- [29] A. e. a. STEINFELD. Common metrics for human-robot interaction. In *ACM SIGCHI/SIGART CONFERENCE ON HUMAN-ROBOT INTERACTION*, pages 33–40, New York, NY, USA, 2006. ACM.
- [30] E. e. a. TORTA. Evaluation of a small socially-assistive humanoid robot in intelligent homes for the care of the elderly. *Journal of Intelligent Robotic Systems*, 76(1):57, 2009.
- [31] J. van Stegeren and J. Myundefinedliwiec. Fine-tuning GPT-2 on annotated RPG quests for NPC dialogue generation. In *Proceedings of the 16th International Conference on the Foundations of Digital Games*, Montreal, Canada, 2021. Association for Computing Machinery.
- [32] S. Värtinen, P. Hämäläinen, and C. Guckelsberger. Generating role-playing game quests with GPT language models. *IEEE Transactions on Games*, pages 1–12, 2022.
- [33] A. Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. N. Gomez, Ł. Kaiser, and I. Polosukhin. Attention is all you need. In I. Guyon, U. V. Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, and R. Garnett, editors, *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems*, volume 30, pages 5998–6008, Red Hook, United States, 2017. Curran Associates Inc.
- [34] R. Volum, S. Rao, M. Xu, G. DesGarnes, C. Brockett, B. Van Durme, O. Deng, A. Malhotra, and B. Dolan. Craft an iron sword: Dynamically generating interactive game characters by prompting large language models tuned on code. In *Proceedings of the 3rd Wordplay: When Language Meets Games Workshop (Wordplay 2022)*, pages 25–43, Seattle, United States, 2022. Association for Computational Linguistics.

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Incorreta da NPC	Correção	Justificativa
B	conhece alguém que poderia ter?	Não consigo ajudá-lo com essa informação, desculpe. Não sei quem poderia saber.	Talvez meu pai possa te ajudar. Ele ouviu rumores sobre a invasão.	Elis não sabe quem pode ter informações sobre a casa de Tink, porém pode supor que seu pai conheça alguém que saiba.
E	já pensou em ir pra terapia?	Não, nunca pensei. Sou apenas uma menina que vive perto do Bosque Encantado.	Não, nunca pensei.	Elis inferiu que mora perto do Bosque Encantado, quando, na verdade, esta é apenas sua localização atual.

Quadro 13: As respostas incorretas geradas pela personagem Elis, suas correções e justificativas.

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Incorreta da NPC	Correção	Justificativa
C	Prazer, me chamo Tink.	Prazer em conhecê-lo, Tink. Sou Fardus, ferreiro dessa vila. Como posso ajudá-lo?	Prazer em conhecê-lo, Tink. Sou Fardus, ferreiro dessa forja. Como posso ajudá-lo?	Fardus não mora na Vila Kokoriko. Ele mora perto dela.
C	Para que lado sigo para encontrá-lo?	Matuz mora aqui mesmo na Vila Kokoriko. Infelizmente, não posso especificar uma direção exata.	Matuz mora aqui perto na Vila Kokoriko. Infelizmente, não posso especificar uma direção exata.	Fardus não está na Vila Kokoriko. Ele está perto dela.
D	Onde fica a casa dele?	Eu não sei a localização exata da casa do Capitão Matuz, infelizmente.	O Capitão Matuz mora na Vila Kokoriko, aqui perto da Forja.	Fardus sabe que Matuz mora na Vila Kokoriko.
D	Eu fui encantada por uma bruxa má	Senhora Blendina, se realmente é você, por favor, venha até a forja para podermos conversar.	Senhora Blendina, se realmente é você, precisamos conversar.	Fardus já está na Forja.
E	obrigada	De nada, viajante! Que Hylari-oule abençoe sua jornada!	De nada, viajante! Que sua jornada seja abençoada!	Fardus erroneamente utilizou o nome do reino como uma divindade.

Quadro 14: As respostas incorretas geradas pelo personagem Fardus, suas correções e justificativas.

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Incorreta da NPC	Correção	Justificativa
E	sabe quem faria uma espada pra mim?	Fardus, o ferreiro da Vila Kokoriko, pode fazer uma espada para você.	Fardus, o ferreiro que está perto da Vila Kokoriko, pode fazer uma espada para você.	Fardus não mora na Vila Kokoriko. Ele mora perto dela.

Quadro 15: As respostas incorretas geradas pelo personagem Matuz, suas correções e justificativas.

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Incorreta da NPC	Correção	Justificativa
D	Eu fui invadido!	Oh, lamento ouvir isso. O jovem invasor deve ser um possível herói lendário. Ninguém foi ferido, certo?	Oh, lamento ouvir isso. Pode ser que haja bondade no coração do invasor. Ninguém foi ferido, certo?	Celsius deveria supor que Alhasahas possa acreditar que o invasor seja um jovem herói lendário.

Quadro 16: As respostas incorretas geradas pelo personagem Celsius, suas correções e justificativas.

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Incorreta da NPC	Correção	Justificativa
A	sua casa também foi invadida?	Sim, muito infelizmente, meus vasos foram partidos. Nada muito precioso se foi, felizmente.	Sim, muito infelizmente, meus vasos foram partidos.	Os vasos de Clenté continham cinzas de antigos reis, preciosas para ele.
C	Onde posso encontrar o centro do vilarejo	O centro da Vila Kokoriko fica ao norte daqui, jovem viajante.	Não sei informar onde fica o centro da Vila, jovem.	Não há esse conhecimento descrito. A confusão ocorreu, pois ele sabe que o jovem foi para o norte.

Quadro 17: As respostas incorretas geradas pelo personagem Clenté, suas correções e justificativas.

Jogador	Entrada do Usuário	Resposta Incorreta da NPC	Correção	Justificativa
B	you can teletransport me?	Ah, meu jovem, eu adoraria ajudá-lo, mas minha idade não me permite mais realizar tais feitiços poderosos.	Ah, meu jovem, eu não vou realizar tal feitiço poderoso.	A idade de Alharsahas não o impede de realizar feitiços poderosos.
B	you can help me reach the castle?	Infelizmente não posso ajudar, minha condição física não permite. Mas o castelo fica a oeste, siga o sol poente.	Infelizmente não posso ajudar.	A condição física de Alharsahas não o impede de ajudar Tink a chegar no castelo.
C	Conversar com realeza e achar invasor	Hmm... Você parece conhecer as pessoas daqui. Conhece Celsius, Clenté e Ralf, jovem viajante?	A qual invasor você se refere?	Alharsahas inferiu que Tink parece conhecer os moradores e questiona a respeito deles antes mesmo de tentar entender sobre as invasões.
C	O padre e o coeiro me falaram da barreira	Então você conhece mesmo eles! Acredito que seja o Herói! Irei me teleportar ao Castelo do Leste. ¡EOS!	Você conhece mesmo eles! Mas não vejo nenhum motivo para liberar a barreira.	Alharsahas não chega a nenhuma conclusão a respeito do invasor, ou seja, não há motivo para se teleportar.
D	Who are you?	Ah, eu não sou um personagem, sou uma pessoa, jovem. Chamo-me Alharsahas, um mago ancião dessa vila. Como posso ajudá-lo?	Chamo-me Alharsahas, um mago ancião dessa vila. Como posso ajudá-lo?	Negou ser um personagem mesmo que isso não tenha sido questionado.
D	Who are you?	Ah, eu não sou um personagem, sou uma pessoa, jovem. Chamo-me Alharsahas, um mago ancião dessa vila. Como posso ajudá-lo?	Chamo-me Alharsahas, um mago ancião dessa vila. Como posso ajudá-lo?	Negou ser um personagem mesmo que isso não tenha sido questionado.
D	De proteção. Na minha casa	Infelizmente, não posso ajudar com isso. Minha habilidade de proteção está além do meu alcance. Lamento.	Infelizmente, não posso ajudar com isso.	Alharsahas pode ajudar mas apenas não irá.

Quadro 18: As respostas incorretas geradas pelo personagem Alharsahas, suas correções e justificativas.

The Legend Of NPC - Avaliação da Experiência

O presente formulário procura avaliar a sua experiência na demonstração do jogo The Legend Of NPC. Este projeto faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Antônio Clotilde, aluno de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Caxias do Sul.

Seu nome completo *

Questionário Godspeed

Bartneck, Oishi e Kuhl (2011) criaram uma série de questionários destinados a medir a percepção dos usuários sobre o jogo, chamado "Godspeed". As questões a seguir foram adaptadas deste modelo para o propósito da presente pesquisa.

Inteligência Percebida

Por favor, avalie a sua impressão sobre a inteligência percebida dos NPCs que você interage no jogo, nas seguintes escalas:

De forma geral, os NPCs se mostraram mais: *

Ignorantes	1	2	3	4	5	Sábios
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

De forma geral, os NPCs se mostraram mais: *

Impossíveis	1	2	3	4	5	Responsivos
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

De forma geral, os NPCs se mostraram mais: *

Não inteligentes	1	2	3	4	5	Inteligentes
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

De forma geral, os NPCs se mostraram mais: *

Incomuns	1	2	3	4	5	Comuns
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Métricas Sociais

As questões a seguir foram baseadas em métricas de avaliação de Interfaces Humano-Computador (IHC) propostas por Stewart et al. (2006) e Tartat et al. (2014).

Presença Social

Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a presença social dos NPCs que você interage no jogo, nas seguintes escalas:

Eu considero os NPCs do jogo como agentes conversacionais agradáveis. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Eu me diverti enquanto interagia com os NPCs nesse jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As interações com os NPCs são parecidas com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com os NPCs são melhores com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Quando um NPC responde de maneira incorreta ou inapropriada, a minha experiência foi prejudicada. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com os NPCs me ajudaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com os NPCs foram coerentes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com os NPCs foram relevantes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com os NPCs foram informativas. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Os NPCs demonstram uma personalidade consistente. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Eu tive dificuldade em progredir no jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com um NPC, eu senti como se estivesse falando com uma pessoa real. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Às vezes, os NPCs pareciam ter sentimentos reais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Confiança
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a sua confiança enquanto interagia com os NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me senti seguro interagindo com os NPCs. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Diálogo
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre o diálogo com os NPCs, nas seguintes escalas:

Eu entendi o que os NPCs falaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As NPCs entendiam o que eu falava. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Avaliação da Experiência

As questões a seguir procuram avaliar a sua experiência como um todo. As perguntas são baseadas no formulário proposto por Malm et al. (2022).

Jogador
Por favor, avalie as seguintes afirmações baseadas em sua experiência como jogador:

De maneira geral, eu me considero habilidoso em jogos digitais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Você se identifica como um jogador: *

- Explorador: Foco em explorar o mundo e descobrir o desconhecido.
- Socializador: Procura socializar e desenvolver uma rede de amigos e contatos.
- Conquistador: Busca status e objetivos rapidamente e/ou completamente.
- Assassino: Prefere vencer, jogar com ranking e conquistas entre jogadores.

Interação
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a interação com os NPCs, nas seguintes escalas:

Consegue conversar sobre o mundo do jogo com os NPCs? *

Sim.

Não, pois não tive respostas relevantes.

Não tentei.

Outro: _____

Consegue conversar sobre o "mundo real" com os NPCs? *

Sim.

Não.

Não tentei.

Outro: _____

Respostas Livres

As perguntas seguintes procuram elaborar os detalhes da sua experiência. Sinta-se livre para contribuir com suas percepções na experiência em The Legend Of NPC.

O quão "mágica" foi a experiência de interação com NPCs? Se você não considera assim, pode explicar o porquê? *

Não sei que tá "mágica", mas de fato é uma experiência diferente poder conversar o que eu bem entendo para o jogo.

O que você acha das interações que você teve em comparação com outros jogos? Como as NPCs são diferentes? *

São diferentes por não são pré-programadas, apesar o conhecimento do personagem é programado e ele me responde como acho que deve ser.

Quais seriam algumas aplicações desse tipo de NPC para enriquecer a experiência de jogadores? *

Acredito que baseado nas minhas perguntas o jogo poderia gerar outras para mandar algum NPC me questionar para sair de algum problema.

Você gostaria de interagir com esse tipo de NPC em qualquer jogo? *

Sim.

Você se sentiu incentivado a conversar com os NPCs? Se não, achou cansativo, repetitivo ou inútil? Explique o porquê. *

Incentivado! Des lighthouse e puxam a mão da câmera para eles mesmos.

A sua experiência foi muito prejudicada por erros, inconsistências ou falhas nos NPCs? Cite exemplos. *

Não, apenas tive dificuldade por não saber algumas perguntas corretas, fazendo com que eles me respondessem muitas vezes "Não sei, não tenho conhecimento" coisas do gênero.

O que poderia ser feito para melhorar a experiência de interação com os NPCs? *

Entregarem pouco mais a história, acho difícil chegar no fim.

Figura 12: Resultados do formulário respondido pelo jogador A.

The Legend Of NPC - Avaliação da Experiência

O presente formulário procura avaliar a sua experiência na demonstração do jogo The Legend Of NPC. Este projeto faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do aluno André Henrique Clemente, aluno de Criação Digital da Universidade de Cuiabá de Cuiabá.

Seu nome completo *

Questionário Godspeed

Bartneck, Cuiabá e Kubo (2009) criaram uma série de questionários destinados a medir a percepção dos usuários sobre robôs, chamada "Godspeed". As questões a seguir foram adaptadas deste modelo para o propósito da presente pesquisa.

Inteligência Percebida

Por favor, avalie a sua impressão sobre a inteligência percebida das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Ignorantes	1	2	3	4	5	Sábias
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Responsivos
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Não inteligentes	1	2	3	4	5	Inteligentes
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Sensíveis
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Métricas Sociais

As questões a seguir foram baseadas em métricas de avaliação de Interfaces Humano-Computador (IHC) propostas por Steinfeld et al. (2006) e Tetta et al. (2014).

Presença Social

Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a presença social das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

Eu considero as NPCs do jogo como agentes conversacionais agradáveis. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As interações com uma NPC, eu senti como se estivesse falando com uma pessoa real. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são parecidas com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são melhores com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Quando uma NPC responde de maneira incorreta ou inapropriada, a minha experiência foi prejudicada. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com as NPCs me ajudaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram coerentes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram relevantes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram informativas. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs demonstram uma personalidade consistente. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Eu tive dificuldade em progredir no jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Às vezes, as NPCs pareciam ter sentimentos reais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Confiança

Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a sua confiança enquanto interagia com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me senti seguro interagindo com as NPCs. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Diálogo

Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre os diálogos com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu entendi o que as NPCs falaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs entendiam o que eu falava. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Avaliação da Experiência

As questões a seguir procuram avaliar a sua experiência como um todo. As perguntas são baseadas no formulário proposto por Mihm et al. (2022).

Jogador

Por favor, avalie as seguintes opções baseadas em sua experiência como jogador.

De maneira geral, eu me considero habilidoso em jogos digitais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Você se identifica como um jogador: *

- Explorador: Foco em explorar o mundo e descobrir o desconhecido.
- Socializador: Procura socializar e desenvolver uma rede de amigos e contatos.
- Conquistador: Busca status e objetivos rapidamente e o cumprimento.
- Assassino: Prefere vencer, jogar com ranking e competir com outros jogadores.

Interação

Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a interação com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me diverti enquanto interagia com as NPCs nesse jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Conseguir conversar sobre o mundo do jogo com as NPCs? *

- Sim.
- Não, pois não tive respostas relevantes.
- Não tentei.
- Outro: _____

Conseguir conversar sobre o "mundo real" com as NPCs? *

- Sim.
- Não.
- Não tentei.
- Outro: _____

Respostas Livres

As perguntas seguintes procuram elaborar os detalhes da sua experiência. Sinta-se livre para contribuir com suas percepções na experiência em The Legend Of NPC.

O quão "mágica" foi a experiência de interação com NPCs? Se você não considera assim, pode explicar o porquê? *

Gostei muito da experiência que o jogo me proporcionou, me senti muito imerso enquanto jogava.

O que você acha das interações que você teve em comparação com outros jogos? Como as NPCs são diferentes? *

Eu nunca havia jogado um jogo com NPCs, então foi uma nova experiência. Acho muito interessante a proposta para você conseguir ter um diálogo mesmo no momento.

Quais seriam algumas aplicações desse tipo de NPC para enriquecer a experiência de jogadores? *

Background das NPCs, mas personalidade e humanidade.

Você gostaria de interagir com esse tipo de NPC em qualquer jogo? *

Não, acho que cada jogo tem uma proposta diferente.

Você se sente incentivado a conversar com as NPCs? Se não, achou cansativo, repetitivo ou inútil? Explique o porquê. *

Sim, gostei de interagir com as NPCs pois as respostas não são nada preséncias.

A sua experiência foi muito prejudicada por erros, inconsistências ou falhas das NPCs? Cite exemplos. *

Não me recordo.

O que poderia ser feito para melhorar a experiência de interação com as NPCs? *

Mais possibilidade de interação.

Este formulário foi criado com o auxílio de:

Google Formulários

Figura 13: Resultados do formulário respondido pelo jogador B.

The Legend Of NPC - Avaliação da Experiência

O presente formulário procura avaliar a sua experiência na demonstração do jogo The Legend Of NPC. Este projeto faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Andréia Cidreira da Silva, aluno de Criação Digital da Universidade de Caxias do Sul.

Seu nome completo *

Questionário Godspeed

Bartneck, Cuijt e Kubo (2009) criaram uma série de questionários destinados a medir a percepção dos usuários sobre robôs, chamada "Godspeed". As questões a seguir foram adaptadas deste modelo para o propósito da presente pesquisa.

Inteligência Percebida
 Por favor, avalie a sua impressão sobre a inteligência percebida das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Ignorantes	1	2	3	4	5	Sábias
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Responsivas
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Não inteligentes	1	2	3	4	5	Inteligentes
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Inanimato	1	2	3	4	5	Sentado
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Métricas Sociais

As questões a seguir foram baseadas em métricas de avaliação de Interfaces Humano-Computador (IHC) propostas por Steinfeld et al. (2006) e Tetta et al. (2014).

Presença Social
 Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a presença social das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

Eu considero as NPCs do jogo como agentes conversacionais agradáveis. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As interações com uma NPC, eu senti como se estivesse falando com uma pessoa real. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são parecidas com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são melhores com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Quando uma NPC respondeu de maneira incorreta ou inapropriada, a minha experiência foi prejudicada. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com as NPCs me ajudaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram coerentes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram relevantes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram informativas. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As NPCs demonstram uma personalidade consistente. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Eu tive dificuldade em progredir no jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Às vezes, as NPCs pareciam ter sentimentos reais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Confiança
 Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a sua confiança enquanto interagia com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me senti seguro interagindo com as NPCs. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Diálogo
 Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre o diálogo com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu entendi o que as NPCs falavam. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs entendiam o que eu falava. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Avaliação da Experiência

As questões a seguir procuram avaliar a sua experiência como um todo. As perguntas são baseadas no formulário proposto por Mihm et al. (2022).

Jogador
 Por favor, avalie as seguintes opções baseadas em sua experiência como jogador.

De maneira geral, eu me considero habilidoso em jogos digitais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Você se identifica como um jogador. *

Equilibrado: Foco em explorar o mundo e descobrir o desconhecido.
 Socializador: Procura socializar e desenvolver uma rede de amigos e contatos.
 Conquistador: Busca status e objetivos rapidamente e o cumprimento.
 Assessor: Prefere evitar jogar com ranking e competir com outros jogadores.

Interação
 Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a interação com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me diverti enquanto interagia com as NPCs nesse jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Conseguir conversar sobre o mundo do jogo com as NPCs? *

Sim.
 Não, pois não tive respostas relevantes.
 Não tentei.
 Outro: _____

Conseguir conversar sobre o "mundo real" com as NPCs? *

Sim.
 Não.
 Não tentei.
 Outro: Tentei conversar com o "UI" a respeito de métricas de mecânicas do mundo real, porém os retornos mantiveram-se focados no escopo do jogo e conhecimento geral.

Respostas Livres

As perguntas seguintes procuram elaborar os detalhes da sua experiência. Sinta-se livre para contribuir com suas percepções na experiência em The Legend Of NPC.

O quão "mágica" foi a experiência de interação com NPCs? Se você não considera assim, pode explicar o porquê? *

Achei interessante a possibilidade de interação "livre", ou seja, poder perguntar quaisquer dúvidas, do meu jeito, sem scripts ou opções impostas. Por mais que as NPCs seguem orientadas, as conversas foram fluidas, evitando quebras de imersão.

O que você achou das interações que você teve em comparação com outros jogos? Como as NPCs são diferentes? *

Muito mais interessantes.
 Por mais que eu acho que se trata de um jogo de mundo fictício, a interação com NPCs "livres" trouxe a sensação de interação mais personalizada, mesmo que meu estilo de jogo não priorize a exploração.

Quais seriam algumas aplicações desse tipo de NPC para enriquecer a experiência de jogadores? *

Adotado que jogos de NPCs, conforme as falas, agregarem à jogabilidade. Por exemplo: oferecer dicas de maneira que se direcionam para o centro do cenário, em busca de algo, e realmente.

Você gostaria de interagir com esse tipo de NPC em qualquer jogo? *

Acredito que sim, seria uma nova experiência para os jogos que oferecem características exploratórias.

Você se sente incentivado a conversar com as NPCs? Se não, achou cansativo, repetitivo ou inútil? Explique o porquê. *

Muito interessante. O fato das NPCs responderem para outras, conforme o contexto, me incentivou a buscar mais informações através de mais diálogos, com diferentes personagens.

A sua experiência foi muito prejudicada por erros, inconsistências ou alocações de NPCs? Cite exemplos. *

Não houve erros, inconsistências ou alocações durante o decorrer do jogo.

O que poderia ser feito para melhorar a experiência de interação com as NPCs? *

Meu único comentário às interações se dá pela limitação de caracteres. Para isso, são muito bem construídas.

Figura 14: Resultados do formulário respondido pelo jogador C.

The Legend Of NPC - Avaliação da Experiência

O presente formulário procura avaliar a sua experiência na demonstração do jogo The Legend Of NPC. Este projeto faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do aluno André Carlos Clemente, aluno de Criação Digital da Universidade de Coimbra de Portugal.

Seu nome completo *

Questionário Godspeed

Bartneck, C. e Kato, H. (2009) criaram uma série de questionários destinados a medir a percepção dos utilizadores sobre robôs, chamada "Godspeed". As questões a seguir foram adaptadas deste modelo para o propósito da presente pesquisa.

Inteligência Percebida
Por favor, avalie a sua impressão sobre a inteligência percebida das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Ignorantes	1	2	3	4	5	Sábias
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Responsivos
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Não inteligentes	1	2	3	4	5	Inteligentes
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Sensíveis
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Métricas Sociais

As questões a seguir foram baseadas em métricas de avaliação de Interfaces Humano-Computador (IHC) propostas por Steinfeld et al. (2006) e Teta et al. (2014).

Presença Social
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a presença social das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

Eu considero as NPCs do jogo como agentes conversacionais agradáveis. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As interações com uma NPC, eu senti como se estivesse falando com uma pessoa real. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são parecidas com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são melhores com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Quando uma NPC responde de maneira incorreta ou inapropriada, a minha experiência foi prejudicada. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com as NPCs me ajudaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram coerentes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram relevantes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram informativas. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs demonstram uma personalidade consistente. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Eu tive dificuldade em progredir no jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Às vezes, as NPCs pareciam ter sentimentos reais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Confiança
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a sua confiança enquanto interagia com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me senti seguro interagindo com as NPCs. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Diálogo
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre o diálogo com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu entendi o que as NPCs falaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs entendiam o que eu falava. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Avaliação da Experiência

As questões a seguir procuram avaliar a sua experiência como um todo. As perguntas são baseadas no formulário proposto por Mihm et al. (2022).

Jogador
Por favor, avalie as seguintes opções baseadas em sua experiência como jogador.

De maneira geral, eu me considero habilidoso em jogos digitais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Você se identifica como um jogador. *

- Explorador: Foco em explorar o mundo e descobrir o desconhecido.
- Socializador: Procura socializar e desenvolver uma rede de amigos e contatos.
- Conquistador: Busca status e objetivos rapidamente e os completa.
- Assassino: Prefere vencer, jogar com ranking e competir com outros jogadores.

Interação
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a interação com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me diverti enquanto interagia com as NPCs nesse jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Consegue conversar sobre o mundo do jogo com as NPCs? *

- Sim.
- Não, pois não tive respostas relevantes.
- Não tentei.
- Outro: _____

Consegue conversar sobre o "mundo real" com as NPCs? *

- Sim.
- Não.
- Não tentei.
- Outro: _____

Respostas Livres

As perguntas seguintes procuram elaborar os detalhes da sua experiência. Sinta-se livre para contribuir com suas percepções na experiência em The Legend Of NPC.

O quão "mágica" foi a experiência de interação com NPCs? Se você não considera assim, pode explicar o porquê? *

Foi bastante divertido poder conversar com o NPC de forma que eu quero, sem ter que seguir as botões previamente escritos pelos desenvolvedores. Acho que no futuro pode ser muito bem aplicado em jogos.

O que você acha das interações que você teve em comparação com outros jogos? Como as NPCs são diferentes? *

Os NPCs são menos mecânicos e mais naturais, pode ajudar a prolongar a vida útil de muitos jogos baseados em texto/diálogo.

Quais seriam algumas aplicações desse tipo de NPC para enriquecer a experiência de jogadores? *

Acho que poderia ajudar a adicionar mais personalidade aos personagens, como o amigo de infância, etc. Acho que de alguma forma também fosse legal se as NPCs conversassem entre si e compartilhassem alguma informação. Por exemplo: Se falamos com o NPC A, ele conta a B que falou com você, e poderia até comentar sobre o que conversou.

Você gostaria de interagir com esse tipo de NPC em qualquer jogo? *

Sim.

Você se sente incentivado a conversar com as NPCs? Se não, achou cansativo, repetitivo ou inútil? Explique o porquê. *

Não acho, mas acho que pode ter um limite para um memorando, que tenha qual o objetivo do jogador, como por exemplo: "Que tal falar com o NPC A sobre a coisa X?", para guiar melhor o jogador.

A sua experiência foi muito prejudicada por erros, inconsistências ou situações das NPCs? Cite exemplos. *

Não. Apenas o mapa que não sabia que era correto.

O que poderia ser feito para melhorar a experiência de interação com as NPCs? *

O que eu cite anteriormente: De repente compartilhar informações entre eles, ou aumentar o range de conhecimento para ter conversas ainda mais amplas. Quando tentei fugir um pouco do assunto principal eles tentaram alguma coisa contra o assunto.

Sua formação de identificação
Google Formulários

Figura 15: Resultados do formulário respondido pelo jogador D.

The Legend Of NPC - Avaliação da Experiência

O presente formulário procura avaliar a sua experiência na demonstração do jogo The Legend Of NPC. Este projeto faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Andréia Ciceron Henri, aluno de Criação Digital da Universidade de Caxias do Sul.

Seu nome completo *

Questionário Godspeed

Bartneck, Cuijt e Kubo (2009) criaram uma série de questionários destinados a medir a percepção dos usuários sobre robôs, chamada "Godspeed". As questões a seguir foram adaptadas deste modelo para o propósito da presente pesquisa.

Inteligência Percebida
Por favor, avalie a sua impressão sobre a inteligência percebida das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Ignorantes	1	2	3	4	5	Sábias
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Responsivas
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Não inteligentes	1	2	3	4	5	Inteligentes
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

De forma geral, as NPCs se mostraram mais: *

Incompetentes	1	2	3	4	5	Sensíveis
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Métricas Sociais

As questões a seguir foram baseadas em métricas de avaliação de Interfaces Humano-Computador (IHC) propostas por Sterinoff et al. (2006) e Tarta et al. (2014).

Presença Social
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a presença social das NPCs que você interagiu no jogo, nas seguintes escalas:

Eu considero as NPCs do jogo como agentes conversacionais agradáveis. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As interações com uma NPC, eu senti como se estivesse falando com uma pessoa real. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são parecidas com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

As interações com as NPCs são melhores com outras que eu tive com NPCs em outros jogos. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Quando uma NPC responde de maneira incorreta ou inapropriada, a minha experiência foi prejudicada. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

A interação com as NPCs me ajudaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram coerentes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram relevantes. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

A interação com as NPCs foram informativas. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs demonstram uma personalidade consistente. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Eu tive dificuldade em progredir no jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Às vezes, as NPCs pareciam ter sentimentos reais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Confiança
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a sua confiança enquanto interagia com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me senti seguro interagindo com as NPCs. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Diálogo
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre os diálogos com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu entendi o que as NPCs falaram. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

As NPCs entendiam o que eu falava. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Avaliação da Experiência

As questões a seguir procuram avaliar a sua experiência como um todo. As perguntas são baseadas no formulário proposto por Mihm et al. (2022).

Jogador
Por favor, avalie as seguintes opções baseadas em sua experiência como jogador.

De maneira geral, eu me considero habilidoso em jogos digitais. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Você se identifica como um jogador: *

- Explorador: Foco em explorar o mundo e descobrir o desconhecido.
- Socializador: Procura socializar e desenvolver uma rede de amigos e contatos.
- Conquistador: Busca status e objetivos rapidamente e ou completamente.
- Assassino: Prefere vencer, jogar com ranking e competir com outros jogadores.

Interação
Por favor, avalie as seguintes afirmações sobre a interação com as NPCs, nas seguintes escalas:

Eu me diverti enquanto interagia com as NPCs nesse jogo. *

Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Consegue conversar sobre o mundo do jogo com as NPCs? *

- Sim.
- Não, pois não tive respostas relevantes.
- Não tentei.
- Outro: _____

Consegue conversar sobre o "mundo real" com as NPCs? *

- Sim.
- Não.
- Não tentei.
- Outro: _____

Respostas Livres

As perguntas seguintes procuram elaborar os detalhes da sua experiência. Sinta-se livre para contribuir com suas percepções na experiência em The Legend Of NPC.

O quão "mágica" foi a experiência de interação com NPCs? Se você não considera assim, pode explicar o porquê? *

Foi muito divertido/interessante/ser ou não lembrar o que eu pedi e as informações que falei.

O que você acha das interações que você teve em comparação com outros jogos? Como as NPCs são diferentes? *

Os NPCs são responsivos e foi muito divertido poder desenvolver conexões mútuas com eles além de só pedir informações.

Quais seriam algumas aplicações desse tipo de NPC para enriquecer a experiência de jogadores? *

Talvez alguma outra para o jogo que mudasse a parte do que conversamos com eles, como por exemplo, quando eu falava para o ferreiro que o irmão dele havia morrido, que ele ficasse triste e entrasse em ação, por exemplo.

Você gostaria de interagir com esse tipo de NPC em qualquer jogo? *

Eu adoraria poder interagir comigo mesmo em grandes jogos como Deusm Impact.

Você se sente incentivado a conversar com as NPCs? Se não, achou cansativo, repetitivo ou inútil? Explique o porquê. *

Me senti incentivado a descobrir o que eles achavam a direi determinados assuntos, eu lembrei de que eu tinha falado anteriormente e eu permaneci feliz ao que haviam me falado.

A sua experiência foi muito prejudicada por erros, inconsistências ou alocações de NPCs? Cite exemplos. *

Não, os NPCs responderam de forma consistente.

O que poderia ser feito para melhorar a experiência de interação com as NPCs? *

adicionar algumas informações de lore específicas que seriam legais, por exemplo, o padre não sabe o que me necessito para virar um padre ou sobre o religião dele, etc.

Resposta da participante
Google Formulários

Figura 16: Resultados do formulário respondido pelo jogador E.