

# Uso da inteligência artificial na modificação de jogos eletrônicos

O caso do *game The elder scrolls V: Skyrim*

Use of artificial intelligence in the modification of electronic games

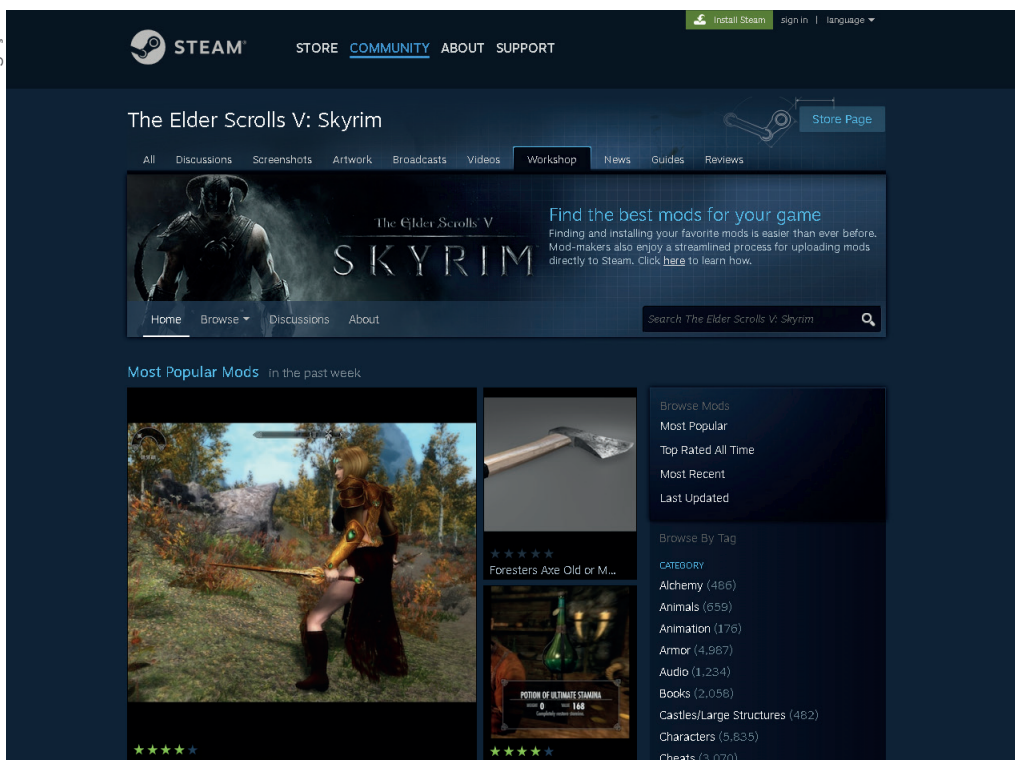
The case of the game *The elder scrolls V: Skyrim*

yan masetto nicolai\*

dário de souza mesquita júnior\*\*

► DOI: <https://doi.org/10.14295/principios.2675-6609.2026.174.008>

Divulgação



Página da comunidade do jogo *The elder scrolls V: Skyrim* no site da Steam

## RESUMO

A introdução da inteligência artificial generativa (IAGen) no *modding* (prática de modificação) de jogos, especialmente no caso de *The elder scrolls V: Skyrim* (Os pergaminhos prístinos V: Skyrim), revolucionou a personalização e a complexidade dos *mods*, criando experiências de jogo mais imersivas. A IA permite a simulação de comportamentos realistas, as decisões dinâmicas e as interações mais ricas entre NPCs (*non-playable characters*, ou personagens não jogáveis) e jogadores, elevando o nível de desafio. O *modding*, que já é crucial para a longevidade dos jogos, ganha novas dimensões com a IA, permitindo que *modders* criem conteúdos que superam limitações tradicionais. A comunidade de *modders* de *Skyrim* exemplifica essa evolução, destacando-se por suas inovações como novos enredos e mecânicas de jogo. Ferramentas como o Creation Kit facilitam a implementação de *scripts* complexos, enquanto algoritmos de aprendizado de máquina possibilitam uma adaptação contínua dos NPCs às ações dos jogadores. Essa inovação representa um avanço significativo na criação de *mods*, desafiando as convenções da indústria e enriquecendo a experiência de jogo. A combinação de IA e *modding* não apenas aprimora o entretenimento, mas também promete transformar o futuro do desenvolvimento de jogos. O estudo conclui que a IAGen revoluciona o *modding* ao possibilitar narrativas emergentes e democratizar a criação técnica, transformando jogadores em coautores. Embora exija cautela ética, a tecnologia não substitui os *modders*, mas atua como ferramenta de empoderamento que potencializa a criatividade humana, redefinindo as fronteiras entre criador e consumidor na cultura participativa dos jogos.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial. *Modding*. Experiência de jogo. *Skyrim*.

## ABSTRACT

The introduction of generative artificial intelligence (AIGen) in game modding, particularly in *Skyrim*, has revolutionized the customization and complexity of *mods*, creating more immersive gaming experiences. AI enables the simulation of realistic behaviors, dynamic decisions, and richer interactions between NPCs (*non-playable characters*) and players, raising the challenge level. Modding, which is already crucial for the longevity of games, gains new dimensions with AI, allowing *modders* to create content that surpasses traditional limitations. The *Skyrim* modding community exemplifies this evolution, standing out for its innovations such as new storylines and gameplay mechanics. Tools like the Creation Kit facilitate the implementation of complex scripts, while machine learning algorithms allow NPCs to continuously adapt to player actions. This innovation represents a significant advancement in mod creation, challenging industry conventions and enriching gaming experience. The combination of AI and modding not only enhances entertainment but also promises to transform the future of game development. The study concludes that GenAI revolutionizes modding by enabling emergent narratives and democratizing technical creation, transforming players into co-authors. While requiring ethical caution, the technology does not replace modders but acts as a tool for empowerment that enhances human creativity, redefining the boundaries between creator and consumer within the participatory culture of games.

**Keywords:** Artificial intelligence. Modding. Gaming experience. *Skyrim*.

## 1. INTRODUÇÃO

A interseção entre *inteligência artificial* (IA, doravante) e o *modding de jogos* é um fenômeno que tem se intensificado nas últimas décadas, marcando uma evolução significativa na forma como os jogos são desenvolvidos e vivenciados. O *modding*, que se refere à modificação de jogos eletrônicos por parte da comunidade de usuários e jogadores, tem raízes profundas na cultura *gamer*, permitindo que os jogadores expandam, ajustem e personalizem suas experiências. Com a introdução da IA, essa prática se transforma, possibilitando modificações emergentes e imersivas (ou seja, novos modos de aplicação para além da instalação de arquivos externos à pasta do *game* original), que desafiam as limitações da programação original. Nesse contexto, a IA, em seus diversos modelos, pode ser compreendida como a capacidade de máquinas e sistemas computacionais de realizar tarefas a partir da interpretação de informações para a tomada de decisões específicas, capacidade atualmente aplicada em ações que resultam na geração de textos, imagens e sons, os quais busca-se assemelhar àqueles gerados por seres humanos, o que se revela crucial para a evolução do *modding* — além do forte impacto em toda a cadeia produtiva de mídia.

A introdução da IA generativa (IAGen, doravante) no *modding*, e especificamente em jogos como *The elder scrolls V: Skyrim* (Os pergaminhos prístinos V: Skyrim) (Bethesda Game Studios, 2011) — *Skyrim*, doravante —, impulsiona a criação de modificações mais complexas e imprevisíveis, por serem aplicadas no gerenciamento emergente de NPCs (*non-playable characters* — personagens não jogáveis, em tradução livre), que passam a atuar fora de um roteiro de ações preestabelecido. A comunidade de *modders* de *Skyrim* é um exemplo proeminente dessa evolução, destacando-se há muitos anos por inovações que vão desde mudanças em enredos e mecânicas de jogo até aprimoramentos visuais e sonoros. Ferramentas como o Creation Kit, da Bethesda Game Studio (2011), facilitam a implementação de *scripts* complexos, e a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina da IA generativa permite que os NPCs se adaptem continuamente às ações dos jogadores, gerando uma experiência mais dinâmica.

Estudos como o de Guimarães *et al.* (2023) exploram como a implementação de algoritmos de IA generativa pode criar interações sociais emergentes entre NPCs, com comportamentos adaptativos e responsivos às ações dos jogadores. Essa abordagem não apenas melhora a imersão, mas também propõe novas narrativas, nas quais as decisões dos jogadores têm consequências significativas. Os *mods* que incorporam IA, portanto, não fazem uma mera adição técnica, mas sim uma revolução na própria estrutura da narrativa e da interação no jogo.

Além disso, a popularização das ferramentas de IA tem o potencial de transformar o ambiente do *modding*, permitindo que indivíduos sem profundo conhecimento técnico se envolvam na criação de conteúdo. A capacidade de “promptar”<sup>1</sup> uma IA para gerar novos conteúdos pode tornar a capacidade de modificar jogos mais acessível, abrindo espaço para uma maior diversidade de ideias e criações. Isso desafia a hierarquia tradicional na comunidade de *modding*, em que o conhecimento técnico muitas vezes determinava quem poderia ou não contribuir. Com a IA, a criatividade torna-se o principal motor da inovação.

À medida que analisamos o *modding* em *Skyrim*, é essencial considerar o impacto

<sup>1</sup> Neologismo criado a partir da ação de gerar *prompts*, termo que, por sua vez, se refere às mensagens de texto projetadas para orientar a IA na direção de uma resposta ou ação específica (Pengfei *et al.*, 2023).

da *cultura participativa* que permeia essa prática. A cultura participativa, conforme discutido por Jenkins (2005), enfatiza a interação e a colaboração entre fãs e criadores, permitindo que as comunidades se tornem coautoras de suas experiências. No contexto do *modding*, isso se manifesta em razão de os jogadores serem consumidores ativos na criação e na modificação do conteúdo do jogo. Assim, neste ensaio, questionamos como a introdução da IAGen nesse ecossistema potencializa essa participação, permitindo ações emergentes que diversificam as experiências do jogador.

A partir disso, visamos analisar esse *mod* de uma perspectiva da cultura participativa e da comunidade participativa (Jenkins, 2005), e não apenas da discussão sobre se existe uma cultura participativa específica entre os *gamers* ou *players* e *modders*, que denominaremos cultura *modder* participativa.

Propomos, assim, uma análise do impacto da IAGen no *modding* de *Skyrim*, com foco nas ferramentas de *mod* Social NPCs (Guimarães, 2016) e Mantella (Art from the Machine, 2023), que criam NPCs com ações emergentes<sup>2</sup>, explorando como essa tecnologia está reformulando as interações no jogo e o papel da comunidade de *modders*. Nosso objetivo é examinar as possíveis implicações criativas dessa fusão na comunidade de *modders*, utilizando uma análise qualitativa baseada na revisão da literatura existente e na avaliação das funcionalidades e impactos desses *mods* específicos, conforme detalhado na seção de metodologia. Ao fazê-lo, esperamos não apenas iluminar as transformações em curso no mundo dos jogos, mas também abrir caminhos para futuras investigações sobre o papel da IA na experiência de jogo em um nível inimaginável anteriormente.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo exploratório, a escolha das ferramentas de *mods* Social NPCs e Mantella se deu pela sua relevância e pioneirismo na integração de IA generativa para NPCs em *Skyrim*, o que os torna casos de estudo ideais para compreender o escopo e as implicações da IAGen no *modding*.

A análise foi baseada em uma *revisão bibliográfica* sobre IAGen em jogos, *modding* e cultura participativa, incluindo artigos acadêmicos e publicações relevantes da área. Além disso, foram realizadas *análises de caso* dos *mods* selecionados. Essa análise envolveu a observação de vídeos de *gameplay* (jogabilidade) e demonstrações desses *mods* disponíveis publicamente em plataformas como *YouTube* e *Nexus Mods*, bem como a leitura de documentações e discussões da comunidade de *modding* (Nexus Mods, *s.d.*). A avaliação focou a descrição das funcionalidades dos *mods*, o comportamento emergente dos NPCs e o *feedback* da comunidade de jogadores sobre a experiência proporcionada.

Os critérios para a seleção dos *mods* incluíram:

1. *Inovação na integração de IA*: priorizamos *mods* que utilizam IAGen de forma inovadora, para ir além da programação tradicional de NPCs.
2. *Impacto na interação e narrativa*: selecionamos *mods* que demonstram como a IA pode transformar as interações entre jogador e NPC, influenciando a narrativa e a imersão e, portanto, o universo narrativo em si.

<sup>2</sup> A fusão da IAGen com a estrutura do jogo digital permite que os NPCs dos *games*, que até então seguiam à risca o *script* dos códigos e se submetiam às suas restrições, executem ações autônomas, chamadas emergentes, antes nem imagináveis.

Os fundamentos da inteligência artificial generativa envolvem a criação de sistemas capazes de realizar tarefas que requerem inteligência humana. Isso inclui algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais e outros métodos que permitem às máquinas aprender com os dados e melhorar seu desempenho ao longo do tempo

3. *Relevância na comunidade de modding de Skyrim*: escolhemos *mods* que são amplamente reconhecidos e discutidos na comunidade de *modders* de *Skyrim*.

Esses aspectos, levados em consideração o Social NPCs e o Mantella, os *mods* selecionados neste trabalho, vêm ao encontro do uso de novas tecnologias que envolvam as inteligências artificiais generativas em um processo que possa modificar o jogo-base, ainda que especificamente em um nível — a relação, a resposta e as consequências dos NPCs relativamente às ações tomadas pelo protagonista ou *player*.

A partir da análise e da verificação desses *mods*, abordamos a questão de como uma tecnologia assistiva — que ajuda o jogador com alguma dificuldade ou deficiência, como a auditiva ou visual, ou em condições como o daltonismo —, poderá impactar as modificações em geral, a partir de um ponto de vista criativo — não depender mais de terceiros para essa produção —, além, é claro, de verificar que isso não impacta a sociedade em si, mas tão somente o entorno dos *gamers* e sua comunidade participativa. A intenção por trás dessa escolha é, acima de tudo, avaliar as condições e realizações que podem vir a se tornar a prática dos *games* digitais a partir de agora.

Nossa abordagem busca, assim, construir um argumento sólido sobre o potencial da IAGen no universo do *modding* de jogos.

### 3. IA E CRIATIVIDADE GENERATIVA

Como comentado anteriormente, a combinação da IA generativa com o *modding* permite a criação de *mods* mais sofisticados e complexos, proporcionando experiências de jogo mais imersivas e inovadoras para os jogadores (De La Maza, 2015; Guimarães *et al.*, 2023). Nesse contexto, é fundamental entender como a IA generativa está sendo incorporada ao processo de *modding* e qual impacto isso tem na comunidade de jogadores e desenvolvedores.

A inteligência artificial é uma área teórico-prática que perpassa diferentes áreas do conhecimento no debate sobre as implicações de sistemas autônomos na saúde, na economia,

na educação, na cultura, e assim por diante. Pela ciência da computação, a IA é entendida como sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana, tais como reconhecimento de padrões, aprendizado, tomada de decisões, compreensão da linguagem natural e resolução de problemas (Russel, 2021). Apesar de haver uma visão ampla sobre o que pode ser classificado como *inteligente*, como afirma Russel (2021), uma máquina é entendida como inteligente conforme suas ações são capazes de atingir objetivos indicados por usuários humanos.

Nos jogos, a IA é usada especialmente na automação de personagens não jogáveis, os NPCs, para reconhecer padrões dos jogadores para nivelar a dificuldade da partida por *geração de conteúdo procedural* (GCP), que também auxilia, por exemplo, na geração de cenários dinâmicos que se modificam a cada partida (Barbosa, 2024). Com o grande salto na tecnologia de IA em 2011, essas funcionalidades são expandidas e ganham aspecto mais autônomo.

O aumento do poder computacional associado ao desenvolvimento de técnicas de *aprendizado profundo* (*deep learning*) resultou em avanços substanciais no reconhecimento e geração de imagens e fala. O aprendizado profundo é inspirado na arquitetura das redes neurais humanas para criar múltiplas camadas interconectadas que analisam representações hierárquicas de dados e aprendem com elas, ajustando seus parâmetros automaticamente para melhorar o desempenho em uma determinada tarefa (Russel, 2021).

Isso auxilia na expansão de sistemas inteligentes preditivos e generativos. Os atuais modelos de linguagem de grande escala (LLMs — *large language models*), como o GPT-3 (Generative Pre-Trained Transformer 3), da OpenAI, não são somente capazes de prever informações específicas a partir de dados, mas também de gerar e interpretar textos, imagens e sons de forma semelhante a um ser humano — uma qualidade generativa. No *modding*, essa capacidade é fundamental para criar novos conteúdos, como diálogos dinâmicos para NPCs, ambientes gerados proceduralmente ou até mesmo novas missões, agilizando e diversificando a criação de *mods* de alta qualidade de um modo contextualizado e de acordo com as decisões de cada *gamer* durante os jogos.

O *modding* de jogos desempenha um papel crucial na longevidade e no sucesso de um jogo, pois permite que a comunidade de jogadores crie conteúdos personalizados, corrija possíveis falhas ou deficiências no jogo e explore novas possibilidades do universo do jogo original. A introdução da IA generativa no *modding* amplia essas possibilidades, possibilitando a criação de *mods* que vão além das limitações impostas pelos recursos tradicionais de desenvolvimento de jogos. Dessa forma, a IA no *modding* não apenas aprimora a experiência de jogo, mas também impulsiona a criatividade e a inovação na comunidade de jogadores e desenvolvedores, como veremos.

A prática de modificações em *Skyrim* teve início logo após o lançamento do jogo, em 2011. Desde então, a comunidade de *modders* tem trabalhado para expandir e aprimorar a experiência de jogo. Com o passar dos anos, a evolução dos *mods* em *Skyrim* trouxe cada vez mais desenvolvimentos complexos e criativos ao *game*, permitindo aos jogadores personalizarem praticamente todos os aspectos do jogo, inclusive para além do próprio *game*, ou melhor, do enredo tido como padrão.

A comunidade de *modders* em *Skyrim* surgiu da paixão dos jogadores pela franquia e de seu desejo de expandir as possibilidades do jogo. Com o passar do tempo, essa comunidade cresceu e se tornou uma das mais ativas e influentes no mundo dos jogos, transfor-

<https://gogamers.gg/>



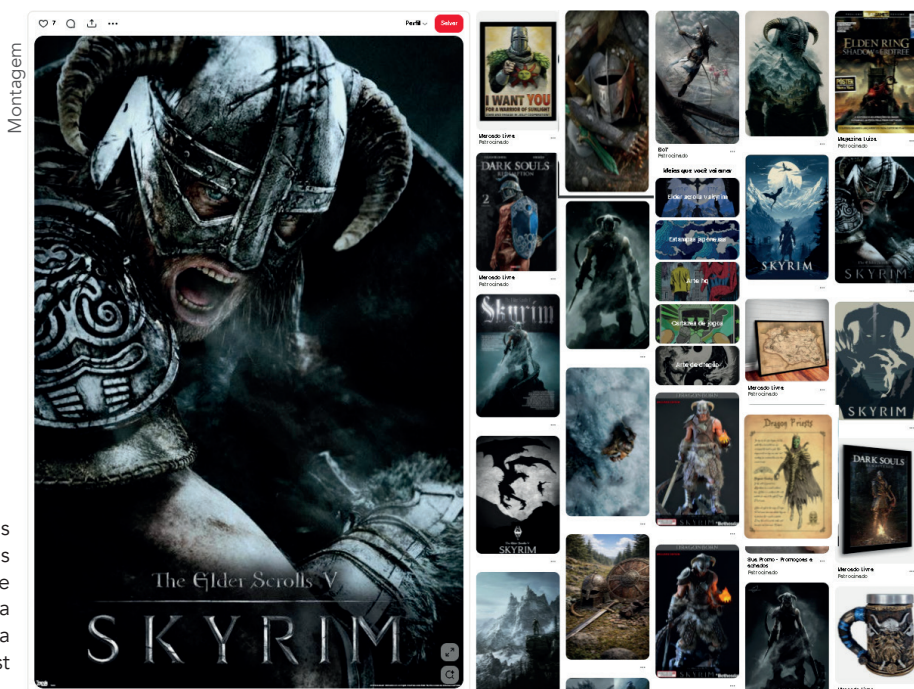
Gamers participam de RPG de mesa

mando *Skyrim* em uma experiência quase infinita. Dentre os principais *mods* de destaque em *Skyrim*, destacam-se aqueles que adicionam novas missões e histórias, melhoram a aparência visual do jogo, expandem o mundo do jogo para novas áreas ou alteram radicalmente a “jogabilidade”. Alguns *mods* icônicos são Falskaar, SkyUI e Enderal (Supreme Alchemist, 2024).

Outro ponto importante é que nos baseamos no artigo chamado “Emergent social NPC interactions in the Social NPCs Skyrim mod and beyond” (interações sociais emergentes de NPCs no *mod* Social NPCs de *Skyrim* e outros), de Guimarães *et al.* (2023), em que os autores tratam do aspecto dos códigos dessa interação entre IAGen e o *game* *Skyrim*. Para nós, o que importa é a verificação, a elucubração e a análise do poderio que o mundo do *modding* pode vir a ter com a libertação de todos os limites a partir do uso de IAGen — seja para criar *mods*, seja para reorganizar os códigos e modificar as atitudes dos NPCs a partir de um ganho de consciência através do acesso a conhecimentos e informações que o maquinário interno agora recebe.

#### 4. OS MEANDROS DA FUSÃO

Os fundamentos da inteligência artificial generativa envolvem a criação de sistemas capazes de realizar tarefas que requerem inteligência humana. Isso inclui algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais e outros métodos que permitem às máquinas aprender com os dados e melhorar seu desempenho ao longo do tempo. No contexto do *modding* de jogos, a compreensão desses fundamentos é essencial para a aplicação eficaz da IAGen na criação de *mods* para jogos como *Skyrim*, já que teríamos a ação na contramão do que há atualmente: um *modder*, com conhecimento técnico de programação, faz uma varredura no



Referências gráficas do game *Skyrim* na plataforma Pinterest

jogo original para poder adaptar o *mod* que vai criar (às vezes não é necessário quebrar as proteções do código-fonte, mas normalmente esse passo ajuda bastante na criação de todos os tipos de modificação).

Sem o papel do *modder*, que tem o poder da criação — seja por vontade própria, seja por vontade ou pedidos da comunidade do *game* —, o *mod* não será produzido, ou mesmo finalizado.

Inclusive, vale um comentário sobre o processo gratuito e até voluntário e *open-source* (de código aberto) (Fuggetta, 2003) que é a produção e criação de modificações. Todos os *modders*, ao menos no início de “carreira”, o fazem por vontade própria, não por receber algum tipo de benefício financeiro ou salário. Muitos vivem com doações da comunidade, em que *gamers* proporcionam um suporte efetivo para o surgimento de novos itens. Aliás, a vida dos *modders* raramente é revelada, mas, a julgar por certos comentários em fóruns, todos têm trabalhos formais e fazem em horas livres os *mods*.

A notícia de que uma *modder* famosa, de codinome Kukielle, parou de produzir modificações por conta da conduta de parte do público em suas contas, principalmente atitudes misóginas e pressões, como se ela fosse uma contratada ou obrigada a finalizar os seus *mods* (Mathias, 2024). O afastamento dela, uma *modder* respeitada no cenário de *modding* de *Skyrim*, deixa uma lacuna, pois, se um *modder* deixa de produzir *mods*, não haverá mais modificações enquanto outro *modder* não o substituir.

Dito tudo isso, voltemos ao processo da fusão com a IAGen. A integração da IAGen subverte a lógica tradicional do *modding*. Diferentemente do modelo anterior, que exigia a figura centralizadora do *modder* com competências técnicas avançadas, a IA generativa transfere esse “saber fazer” para o próprio *software*. Isso desmantela a hierarquia baseada no conhecimento técnico: a ferramenta preenche a lacuna de competência, permitindo que o jogador comum assuma diretamente a função de criador, sem a mediação de terceiros especialistas.

A IAGen, como podemos conferir em Guimarães *et al.* (2023, p. 4, tradução nossa), chega a modificar linhas de código para que os NPCs mudem de lugar, em sua consciência adquirida:

Em CiF, as regras de gatilho podem ser “acionadas” a qualquer momento no jogo e ter efeitos em cascata no estado social. Para ser mais eficiente e evitar sobrecarregar o *game engine*, o CiF-CK só verifica as regras de gatilho quando uma troca social termina. Nesse modelo, as missões são o único componente que influencia diretamente o estado social. Sendo assim, o CiF-CK executa todas as regras de gatilho quando uma missão termina, seja por falha ou sucesso, garantindo que, se uma delas for acionada, possamos aplicá-la, bem como suas consequências, ao estado social imediatamente. Para ilustrarmos como a arquitetura funciona, imagine que queremos que os NPCs do jogo iniciem (ou respondam a) um flerte com outro personagem (seja o jogador ou outro NPC), dependendo da sua característica de extroversão e do quanto eles se sentem atraídos por esse personagem. A atração pode ser dinâmica — usando características como “Gosta (de mulheres)”, “Gosta (de humanos)”, “Não gosta (de loiras)” — ou dada diretamente por uma rede social. Uma troca social de flerte deve então ser criada e disponibilizada aos personagens (como uma possível missão). Uma volição numérica deve então ser calculada<sup>3</sup>.

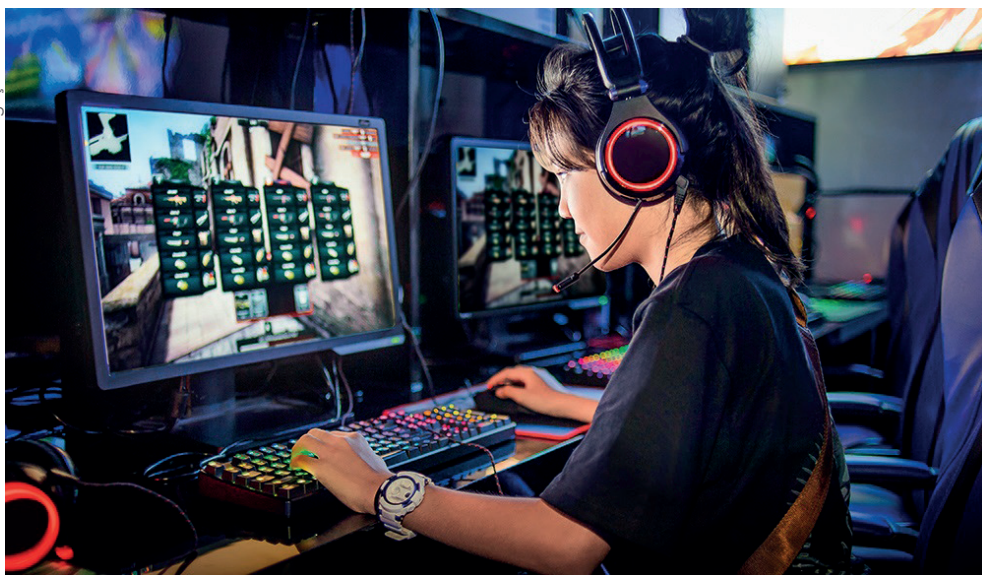
O trecho acima descreve o funcionamento do CiF-CK (Comme il-Faut Creation Kit — *kit* de criação “Como deveria ser”), uma adaptação da arquitetura de inteligência artificial social CiF para o motor técnico de *Skyrim*. O foco central é a otimização de recursos: para não sobrecarregar o processamento do jogo (*game engine*), o sistema não monitora as relações sociais ininterruptamente. Em vez disso, ele aproveita a estrutura nativa de “missões” (*quests*) do jogo para representar interações sociais (chamadas de trocas sociais).

Dessa forma, as regras de gatilho — condições lógicas que alteram o *status* de amizade ou inimizade no estado social — só são verificadas e processadas quando uma dessas interações termina, garantindo que o jogo permaneça fluido enquanto processa dados sociais complexos.

No aspecto comportamental, o texto explica como essa arquitetura gera atitudes autônomas dos personagens. A atração ou a decisão de agir não é fixa (roteirizada), mas sim calculada dinamicamente através de volição, uma pontuação numérica que representa a “vontade” do NPC. Esse cálculo é feito cruzando características específicas (*tags* como “Gosta de loiras” ou “Gosta de humanos”, declarados verdadeiros ou falsos na programação) com os atributos do interlocutor.

Se o cruzamento de dados resultar em uma volição alta, o sistema permite que o NPC inicie espontaneamente uma ação, como um flerte, criando uma jogabilidade emergente con-

**3** No original: “In CiF, Trigger Rules can be ‘fired’ at any point in the game and have cascading effects in the Social State. In order to be more efficient and avoid stressing the Game Engine, CiF-CK only verifies the trigger rules when a Social Exchange ends. In this model, quests are the only component that directly influences the social state, as such, CiF-CK runs all trigger rules when a quest ends, either by failing or succeeding, making sure if one of them triggers we can apply it and its consequences to the Social State right afterwards. To illustrate how the architecture works with an example, imagine that we want the game’s NPCs to initiate (or respond to) a flirt with other character (either the player or another NPC) depending on their Extrovert trait and how much they feel attracted to that character. attractiveness can be dynamic (using traits, e.g.: Likes (Female), Likes (Human), Dislikes (Blonde)) or given directly via a social network. A Social exchange Flirt should then be created and be made available to the characters (as a possible quest). A numeric Volition then must be calculated.”



Atividade de criação de conteúdo para games

forme a qual os relacionamentos evoluem organicamente baseados em traços de personalidade, e não em *scripts* predefinidos.

Ao pensarmos um pouco, chegamos à conclusão de que é mais fácil aprender a “promptar” do que a programar e manipular códigos-fonte de jogos digitais. Logicamente, também imaginamos que essa tecnologia se desenvolverá de tal forma que seu uso virá a entranhar-se naquilo que poucos veem e iniciar uma modificação em tempo real de elementos do mundo.

Logo, o primeiro aspecto que é preciso ter em consideração quanto a esse desdobramento — que provavelmente evoluirá com presteza a partir de agora — é uma possível mudança no desequilíbrio da hierarquia da comunidade participativa *modder*, em que os criadores dos *mods* não serão apenas uma pequena parcela do grupo, mas muitos entusiastas poderão realizar mudanças de forma mais rápida e simples mediante conhecimento técnico suficiente para suprir os sonhos e desejos de todos os usuários, *gamers* ou *players* em questão. Desse modo, a personalização de cada jogo deixará de depender de um indivíduo — ou grupo limitado de pessoas —, e ficará a cargo da vontade, disposição e do saber criar, saber escrever o que se deseja modificar.

Se é uma máquina (ou plataforma de serviços de IA) que executa cada mudança, ela tem um poder de mobilização dos códigos para muito além de uma engenharia reversa<sup>4</sup>.

É importante frisar que esta elucubração ensaística não é um manifesto a favor da *sobreposição maquínica ao humano* (Santaella, 2019), porém esta parece inevitável em um universo transmidiático como o dos jogos digitais. Se a preguiça ou mesmo um desconhecimento do ato de instalar (ao analisarmos um *site* como o *Nexus*, há lá um *software* que instala os *mods*, ou seja, nem sempre se trata de um ato simples de copiar e colar itens em certas pastas instaladas do *game*) são obstáculos, com a IAGen isso muda drasticamente.

<sup>4</sup> A título de exemplo para entender a engenharia reversa aplicada aos *games*, um jogo eletrônico é como um relógio de bolso complexo, vendido lacrado. O desenvolvedor (criador) tem as plantas originais do funcionamento das engrenagens, mas o jogador recebe apenas o relógio fechado. O *modder* que faz engenharia reversa é aquele que, sem ter as plantas originais, abre o relógio, observa engrenagem por engrenagem e deduz como elas funcionam juntas. Ele faz isso para poder encaixar uma nova peça (o *mod*), sem que o relógio pare de funcionar.

## 5. A REVOLUÇÃO DA IA NA CRIAÇÃO DE MODS

A revisão da literatura sobre IA-Gen e modificações em jogos revela um panorama rico e variado. Guimarães *et al.* (2023) exploram a forma pela qual modificações em *Skyrim* podem criar interações sociais emergentes entre NPCs, destacando que a implementação de algoritmos de IA-Gen permite gerar comportamentos mais realistas, que respondem às ações dos jogadores. Summerville *et al.* (2018) introduzem o conceito de *procedural content generation via machine learning* (geração de conteúdo procedural por via de aprendizado de máquina), (PCGML), que permite que a IA não apenas crie conteúdo, mas também aprenda com o comportamento dos jogadores, adaptando futuras gerações de conteúdo. Essa pesquisa é especialmente pertinente para *modders* que desejam incorporar IAs em seus projetos, possibilitando que o jogo evolua com o estilo de cada jogador. Um aspecto disso que vai além da modificação está no fato de que a Nvidia, ao fazer uma apresentação no início de 2025, demonstrou a capacidade de um *boss*, ou seja, um inimigo muito forte, aprender proceduralmente a lidar com um grupo de jogadores, conseguindo identificar quem focar para sair vitorioso (Game Rant, 2023).

Salge *et al.* (2020) corroboram essa perspectiva, enfatizando que a capacidade dos NPCs de interagir de maneira emergente resulta em experiências mais envolventes. A ideia de NPCs que aprendem e adaptam seu comportamento com base nas interações do jogador é central para a criação de dinâmicas de jogo mais ricas.

A geração procedural de conteúdo, discutida por Lai, Latham e Leymarie (2020), é outro tema relevante que se relaciona diretamente com a produção de *mods*. A utilização de IAGen para criar ambientes, objetos e narrativas de forma dinâmica enriquece não apenas a experiência do jogador, mas também aumenta a longevidade dos jogos.

O desenvolvimento de ferramentas de IAGen para jogos é abordado por Partlan *et al.* (2021), que enfatizam a importância de soluções que viabilizem a implementação de IA em jogos. A colaboração entre *designers* e desenvolvedores de IA pode levar a resultados mais eficazes, sugerindo a criação de ferramentas que simplifiquem a implementação dessa tecnologia. Essa ampliação é crucial para enriquecer o ecossistema de *mods*, permitindo que mais criadores explorem as possibilidades de produção com uma profundidade nunca vista antes.

Um *mod* pode fazer com que NPCs desenvolvam comportamentos baseados nas ações passadas do jogador, levando a situações inesperadas que enriquecem a narrativa do jogo. Essabase possibilita a elaboração de *games* com consequências mais realistas e que pesam cada palavra, passo ou decisão em um ambiente

Além disso, Lee *et al.* (2020) realizam uma análise empírica das modificações em jogos, identificando características que tornam os *mods* populares. A pesquisa sugere que a capacidade dos *mods* de interagir de maneira significativa com os jogadores é um fator-chave para seu sucesso. Essa interação pode ser ampliada através da IAGen, que permite uma personalização mais profunda e experiências adaptativas.

Guckelsberger, Salge e Togelius (2018) discutem o desenvolvimento de NPCs que respondem a comportamentos inesperados dos jogadores, representando um avanço significativo na criação de experiências de jogo mais desafiadoras e envolventes.

Por fim, Yannakakis (2012) revisita o campo da IA em jogos, discutindo os avanços recentes e os desafios enfrentados. O autor destaca que a implementação de IA eficaz não se limita a simular comportamentos realistas, mas também envolve a criação de experiências significativas para os jogadores. Essa visão é central ao se discutir a importância da IAGen na modificação de jogos e na evolução de títulos como *Skyrim*.

Em conclusão, a literatura revisada demonstra que a integração da IA de redes neurais e generativas em jogos, especialmente para promover modificações em títulos como *Skyrim*, abre caminhos para interações dinâmicas, geração procedural de conteúdo e desenvolvimento de NPCs que aprendem e se adaptam. Esses avanços não apenas enriquecem a experiência de jogo, mas também apresentam desafios e oportunidades para *modders* e desenvolvedores. As pesquisas ressaltam a importância de uma colaboração estreita entre *design* e tecnologia, visando à criação de ferramentas que democratizem o uso da IA em jogos e promovendo um ecossistema de *modding* mais acessível e inovador.

Diversos algoritmos de inteligência artificial são utilizados em *modding* para aprimorar a “jogabilidade”, a interação com NPCs, a geração procedural de conteúdo e muito mais. Algoritmos de busca, algoritmos genéticos, algoritmos de otimização e algoritmos de aprendizado supervisionado e não supervisionado<sup>5</sup> são apenas alguns exemplos. Cada um desses algoritmos pode ser aplicado de maneira única para atender às necessidades específicas do *modding* em jogos como *Skyrim*. Agora, voltamos os holofotes para o *game* e os *mods* em pauta no presente trabalho, além de levantar o aspecto de que os novos modelos de inteligência artificial que vêm impulsionando esse salto inovador são os herdeiros diretos das IAGens — as inteligências artificiais de redes neurais são empregadas nas modificações mais profundas dos *games*, tais como a modificação dos códigos-fonte dos NPCs em *Skyrim*.

## 6. O CASO SKYRIM, MODE IA

Guimarães *et al.* (2023) comentam as bases técnicas do comportamento dos NPCs analisando o *mod* Social NPCs. A aplicação apresenta uma remodelação das personalidades dos NPCs do jogo, que afeta a convivência entre o jogador e eles — que passam a entender, compreender e vão além de suas falas “scriptadas”. Eles conseguem compreender se em uma relação há a possibilidade de flerte, há alguma animosidade, e não apenas isso, todos seguem

<sup>5</sup> Algoritmos de busca exploram um espaço de estados para encontrar um caminho ou solução específica; algoritmos genéticos são métodos inspirados na evolução biológica (seleção natural, mutação) para obter soluções aproximadas para problemas complexos; algoritmos de otimização aplicam procedimentos matemáticos para encontrar a melhor solução possível (máxima ou mínima) em um conjunto de restrições; os algoritmos de aprendizado supervisionado treinam modelos usando dados previamente rotulados (entrada e saída corretas conhecidas); e os algoritmos de aprendizado não supervisionado analisam dados sem rótulos para identificar padrões ocultos ou estruturas intrínsecas (como agrupamentos).

um traço de personalidade multimodal complexo, ou seja, para além de frases prontas pre-estabelecidas.

Esse *mod*, feito pelo grupo e discutido por Guimarães *et al.* (2023), favorece o debate sobre o uso de IAGen, e a indústria dos *games* é o próximo alvo, mas também demonstra seu poder real, além das limitações atuais. *Mods* que utilizam IA generativa frequentemente permitem que NPCs reajam de maneira mais realista às ações dos jogadores, indo além do que até então era chamado de inteligência artificial dos personagens nos *games*.

Isso cria uma dinâmica na qual as interações não são rigidamente programadas, mas sim emergem a partir das decisões dos jogadores e do contexto do jogo. Por exemplo, um *mod* pode fazer com que NPCs desenvolvam comportamentos baseados nas ações passadas do jogador, levando a situações inesperadas que enriquecem a narrativa do jogo. Essa base possibilita a elaboração de *games* com consequências mais realistas e que pesam cada palavra, passo ou decisão em um ambiente — seja durante um mero perambular pelas ruas de uma vila ou na invasão de uma casa para efetuar roubos, como é possível em *Skyrim*. É possível que o jogador fique marcado, tenha uma espécie de antecedentes criminais, com consequências mais realistas.

Esse tipo de abordagem se alinha à ideia de mundos de jogo dinâmicos, em que as ações do jogador têm consequências significativas. Uma situação em que a falta de consequência pode gerar a quebra de imersão é possível ver no jogo *Hogwarts legacy* (Avalanche Software, 2023)<sup>6</sup>: controlando o protagonista, é possível abrir cadeados com o feitiço *Alohomora*; entretanto, mesmo se algum NPC vir o jogador usando a magia para abrir portas de domicílios ou baús pessoais em dormitórios de Hogwarts, nada lhe acontecerá, não haverá punição pelo ato infracional de furto ou invasão de propriedade. Esse incômodo faz com que o jogo pareça simplório, com um agenciamento<sup>7</sup> limitado, com a sensação de que todas as escolhas do jogador não afetam o universo da narrativa do *game*.

Em *Skyrim*, ainda que seja reprimido por guardas ou NPCs donos do local em que houve o arrombamento ou mesmo o roubo de itens, o protagonista precisa se valer de artifícios para não ser pego (se já foi feita a missão principal de Jarl, o rei local, o protagonista tem o direito de usar um *thane*, título honorário, e se livrar da prisão, ou, caso tenha escolhido o caminho de aprimorar as habilidades da árvore *Speech*, poderá subornar ou mesmo ludibriar os guardas a fim de fazê-los abandonar a busca pelo protagonista transgressor). Ante o potencial da IA generativa tal como Guimarães *et al.* (2023) relatam, é quase impossível imaginar tantas possibilidades de repreensão e ações contrárias baseadas em personalidade, e até mesmo em interações anteriores com o personagem — será que é possível que a sanção seja menor se o NPC considera o jogador um amigo? Ou será que é possível provir dele qualquer atitude algo preconceituosa, por alguma fala ou resposta passada, já que existem diversas raças em *Skyrim*, advindas de vários locais do continente?

O *mod* anterior apenas lida com as expectativas comportamentais dos NPCs, dando-lhes autonomia para tomar decisões cujo teor era antes quase invariável — o NPC iria à taver-

<sup>6</sup> O jogo se passa no fim do século XIX, anos antes dos acontecimentos do universo de Harry Potter, aproveitando-se da fama do personagem. O protagonista é um jovem que despertou para a magia tardiamente, aos 15 anos, algo atípico, e descobre que tem um dom especial mágico, algo que poucos possuem — e todos os desdobramentos dessa descoberta acontecem paralelamente aos acontecimentos que envolvem um duende das trevas causando problemas no mundo dos bruxos.

<sup>7</sup> Pela perspectiva de Murray (2003), *agência* é entendida como a capacidade do usuário de realizar ações significativas e perceber os resultados de suas decisões no ambiente interativo.

na no período da noite, realizaria as ações determinadas em seu código, e pronto! É interessante pensar nessa quebra de padrão e no resultado que se obtém modificando o *game* nesse nível.

Há outro *mod* que nos chama a atenção, feito por uma brasileira, chamado de Mantella — Bring NPCs to life with AI (Art from the Machine, 2023), em que o uso da IAGen permite que cada personagem não jogável do *game* possa pensar por si e ser convencido do que for, seja por texto ou por voz. A modificação não apenas lida diretamente com o comportamento, mas com tudo que é possível ser feito.

Um primeiro ponto a respeito de Mantella está na lista de requerimentos para seu uso. Não basta instalá-lo, como de praxe: há que recorrer a outros *mods* e *softwares* que sustentem seu uso. O segundo aspecto interessante é o suporte de tradução simultânea, para 20 línguas diferentes (português, russo, espanhol, inglês e francês são as mais básicas).

As *features* (características e traços) básicas do *mod* são: (1) interação com cada NPC, incluindo NPCs de *mods*; (2) quase 2.500 NPCs oferecem descrições únicas de seus *backgrounds*; (3) suporte para modelos de linguagem, como local, OpenRouter e OpenAI; (4) compatibilidade com mais de 20 línguas<sup>8</sup>; (5) os NPCs se lembram de conversas anteriores; (6) os NPCs sabem sua localização, seu contexto, hora e dia e quaisquer itens que o jogador tenha roubado deles; (7) os NPCs podem ser convencidos a se tornar escudeiros ou guardiões (mesmo no caso dos que não teriam esse destino no jogo original), ou mesmo, na tentativa desse convencimento, se irritarem com o jogador, ataquem-no e até tomarem e compartilhem itens pessoais dele; (8) os NPCs podem ver o que o jogador vê (para modelos que tenham suporte para tal); (9) os NPCs podem iniciar diálogos com outros NPCs (*mod* Radiant Dialogue); (10) é possível adicionar quantos NPCs se queira para a conversação; (11) o *game* é totalmente jogável com VR, SE e AE<sup>9</sup>.

Se atentamos a item por item, é possível perceber que todos os itens citados permitem que qualquer NPC faça aquilo a que for convencido pelo protagonista, totalmente fora de suas configurações padrão. Os NPCs podem sair de uma vila pequenina e seguir o jogador em todas as viagens dele, respondendo a todo e qualquer perigo que enfrentar, e não apenas isso, mas também o desviando de todas as suas funções-padrão — embora elas permaneçam como possíveis opções —, além de ter uma memória de todas essas decisões e convencimentos durante o tempo em que caminham juntos ou mantêm contato no *game*.

Para essa situação, há um exemplo determinante: o criador de conteúdo Cadu Caos, em uma gravação de seus *gameplays* no *YouTube* (vídeo intitulado “Menti pros NPCs de *Skryrim* até me darem uma casa”), convence um NPC, Hadvar — que não sairia do primeiro povoado, Riverwood —, a escoltá-lo até Whiterun, a cidade principal do início do *game*. Não só: esse NPC vai segui-lo até morrer, mais adiante. Na programação original, ele daria dicas e informações ao jogador, nada além disso. O vídeo transcorre com a tentativa do protagonista de ganhar uma casa sem precisar gastar nenhuma moeda de ouro — somente à base de convencimentos.

<sup>8</sup> As línguas disponíveis são: árabe; dinamarquês; holandês; inglês; finlandês; francês; alemão; grego; hauçá; húngaro; italiano; coreano; polonês; português; romeno; russo; espanhol; suaíli; sueco; turco; ucraniano; vietnamita; e iorubá.

<sup>9</sup> VR: versão *standalone*, lançada em 2017 e focada na imersão por via de *headsets* de realidade virtual. Possui um executável próprio, exigindo versões específicas de *mods*. SE (*special edition*): lançada em 2016, marcou a transição do jogo de 32 *bits* (Oldrim) para 64 *bits*, tornando-se o padrão atual para a maioria dos *mods* devido à sua estabilidade de memória. AE (*anniversary edition*): lançada em 2021 para celebrar os dez anos do jogo, tecnicamente é uma atualização do executável da SE (versão 1.6 em diante), que altera compiladores de código, o que frequentemente quebra a compatibilidade de *mods* complexos de IA criados para a versão anterior (1.5.97).

E ele realiza outras manipulações, normalmente com o intuito de ter acesso ao inventário dos outros personagens e obter todos os pertences deles.

Um traço inédito é o peso das consequências que um *mod* como Mantella oferece: em *Skyrim*, já é padrão que o NPC se torne agressivo contra o protagonista caso o roubo seja malsucedido, ou mesmo que ocorra uma agressão física (ou mágica). O *mod* insere mais uma camada para essa resposta: é possível que a irritabilidade ou ausência de convencimento também gere tal agressividade, uma resposta bem realista; quando se perturba a paz de outrem, alguns incomodados são mais resilientes e pacientes, já outros, ofendem a pessoa inoportuna, e até iniciam uma briga com ela — os NPCs seguem a mesma lógica, não dependendo de gatilhos específicos.

O que mais surpreende é que NPCs se tornam outros personagens — alguém que nunca sairia de uma vila afastada, por medo, pode vir a acompanhar o protagonista e até se tornar um grande guerreiro em meio à história do continente, com dragões e outras entidades que põem em perigo o jogador. O próprio *youtuber* supracitado, Cadu Caos, tem vídeos curiosos e muito interessantes testando o *mod* e tentando convencer os NPCs de que são criações de um *game* ou os personagens de *Skyrim* de que devem conquistar uma casa, bens, dinheiro e até mesmo seguidores.

Nesse mesmo vídeo, aliás, há algo que beira o realismo cotidiano — em alguns momentos, ele convence um NPC de que é alguém que precisa de muita ajuda, e alguns NPCs oferecem-lhe um ou dois pertences, mas quando o jogador recolhe mais do que lhe foi permitido, o NPC se torna agressivo e o chama de ladrão.

Nesse contexto, é fundamental analisar o chamado fator RPG (*role-playing game*, ou jogo de interpretação de papéis). Originalmente, no RPG de mesa, a imersão e o realismo surgem de um contrato social em que a liberdade narrativa é total, dependendo apenas da “interpretação” dos jogadores e da aleatoriedade dos dados físicos (os poliedros usados para testar a sorte). Já no RPG digital, como *Skyrim*, essa experiência é traduzida para sistemas matemáticos automatizados: a evolução do personagem ocorre pela distribuição de pontos de habilidade e subida de níveis, criando uma simulação visual e numérica de progresso.

A estrutura digital clássica, contudo, sofre com a limitação de respostas pré-programadas, distanciando-se da espontaneidade da mesa. É aqui que a introdução de *mods* baseados em IA promove um salto de realismo. Ao processarem vastas quantidades de “dados” (nesse caso, informações cibernéticas, e não mais objetos físicos de sorte), essas ferramentas permitem que os NPCs improvisem reações e diálogos tal qual um mestre de RPG humano faria. Dessa forma, a tecnologia resgata a essência da interpretação livre, combinando a complexidade visual do jogo eletrônico com a profundidade narrativa e imprevisível típica do RPG de mesa.

É essencial continuar a explorar e a questionar essas dinâmicas, assegurando que a tecnologia sirva como um catalisador para a inovação e a inclusão, enriquecendo a cultura dos jogos para todos os envolvidos

## 7. NOVOS HORIZONTES

A partir da análise apresentada, é possível especular sobre os futuros desenvolvimentos da IA generativa ou de redes neurais no *modding* de jogos. Embora a IAGen já esteja sendo utilizada na criação de conteúdo, a extensão de seu potencial para remodelação, modificação de códigos e inovação nos *games* ainda é uma incógnita a ser explorada. É importante tratar desse aspecto, e certas elucubrações surgem da pergunta sobre até onde se poderá chegar.

A primeira possível resposta é: até onde a criatividade humana quiser (em face da otimização dos LLMs). O ser humano é um ser inventivo, capaz de criar universos e mundos possíveis com facilidade, sendo essa uma habilidade quase inata. Entretanto, uma coisa é imaginar, outra é executar. Se atentarmos aos resultados de imagens e vídeos feitos por IA generativa, perceberemos certas limitações, certas inconsistências — deformações momentâneas, movimentos não naturais de corpo ou mesmo mudanças de ambiente abruptas. Quanto aos textos gerados por IA, ela ainda pode cometer enganos se estressada por um longo período, ou apresentar limitações para realizar tarefas complexas e encadeadas. Esse refinamento provavelmente virá, mas talvez demore um pouco mais do que se imagina, mais pela limitação tecnológica de *hardwares* do que propriamente por incapacidade de programação.

Uma segunda resposta possível para a questão é: até o ponto em que a IA ainda puder aprender e tiver autonomia de desenvolvimento. Em outras palavras, a IA poderá alcançar a singularidade, ou seja, superar a inteligência humana, ganhando um *status* de inteligência artificial geral (IAG), capaz de realizar qualquer tarefa intelectual que um humano possa realizar, de forma autônoma, sem precisar recorrer a bancos de dados gerados pela humanidade, com capacidade evolutiva sem parâmetros (Kaufman, 2018). Se pensarmos que ela depende de uma evolução tecnológica de equipamentos e *softwares* otimizados e de uma dose de ficção científica, isso possivelmente nunca viria a acontecer.

Entretanto, cada *game* tem sua inteligência própria, que pode ser incrementada por APIs<sup>10</sup> de outras ferramentas de IA, alterando as ações de seus personagens de modo a fazê-los atuarem de acordo com a vontade do protagonista—, sejam inimigos ou apenas NPCs de suporte, como vendedores de lojas ou parceiros autônomos nas missões. Na verdade, nossa elucubração mira exatamente a proceduralização do processo, de modo que afete a capacidade do sistema do jogo se configurar e se ajustar a essa criação: uma tecnologia que não apenas se ajuste, mas que peça algumas ideias iniciais ao jogador em seu primeiro *gameplay*, e mais, que vá compreendendo as decisões e apelos dele para gerar consequências negativas ou positivas.

É importante frisar que, de certo modo, não se espera que as empresas desenvolvedoras tenham perdas financeiras com as IAGens ou quaisquer outras variantes tecnológicas que venham a surgir. Talvez até a criação passe a ser mais colaborativa, deixando os jogadores produzirem cenários e universos, como o caso de Roblox, ou mesmo MindsEye (Build a Rocket Boy, 2025): haverá uma parte voltada à narrativa e ao desdobramento ficcional, e

---

**10** *Application programming interface* (interface de programação de aplicações) é uma interface que permite que diferentes programas ou aplicações interajam entre si, facilitando o desenvolvimento e a integração de funcionalidades em jogos e serviços relacionados.

Deposiphotos



É essencial considerar o impacto da cultura participativa que permeia o universo *gamer*

uma seção de modo criativo para que os jogadores gerem fases e cenários para jogar online. É totalmente crível, pensando pelo lado das produtoras<sup>11</sup>, que as IAs não as prejudiquem e sejam incorporadas nas contas de produção dos futuros *games*.

Junto com as questões trabalhistas, ainda em debate, o que também sofrerá as consequências da popularização de IAGen é a criatividade. O universo da comunidade participativa que integra *modders*, *players* e entusiastas será afetado, sem dúvida, já que os próprios jogadores não “dependerão” mais dos principais criadores de *mods*, e haverá uma explosão numérica deles nos próximos anos.

Porém, isso não afeta, como dizemos, vendas e comercialização dos jogos — apenas o meio da comunidade. É importante frisar que o meio da comunidade participativa dos *games* se subdivide em categorias, não tão somente em *players* e *gamers* (que não diferenciamos neste trabalho para fins metodológicos, mas que poderiam ser explicados como, no primeiro caso, quem consome eventualmente um jogo ou apenas uma franquia, e, no segundo, quem consome constantemente inúmeros títulos e gêneros): há também os *speedrunners* (corredores), jogadores que têm como objetivo terminar os *games* no menor tempo possível, que completam o jogo (ou algum desafio promovido pelos fóruns) no tempo mais curto possível; os *platinadores*, jogadores que se valem de conquistas disponíveis em plataformas digitais (*Steam*, *RetroAchievement*, *PSN*, *XBOX* etc.), conquistando troféus por executar ou cumprir certos requisitos; os *challengers* (desafiadores), que criam ou completam desafios muito além da “jogabilidade” padrão (concluir um *game* sem receber nenhum golpe é um

<sup>11</sup> Poderíamos afirmar que há o interesse das empresas em incorporar a IA, mas com impacto na sua força de trabalho, o que abre uma discussão sobre o impacto na IA no trabalho criativo etc., não sendo esse apenas um problema do cinema (como no episódio que causou a greve dos roteiristas de 2023 nos EUA), mas da indústria do audiovisual como um todo (Merchant, 2024).

exemplo constante, conhecido como *no-hit*); e os criadores e usuários de *mods*, o *modding* ou (como vimos cunhando em apresentações e no desenrolar da pesquisa) *cultura modder participativa*. Servimo-nos, portanto, da metáfora dos *bairros da cidade*: há o bairro dos *mods*, o dos *platinadores*, o dos *speedrunners* — sendo que o bairro do *modding* pode inaugurar uma onda que modifica, por exemplo, pessoas que tentam terminar o *game* o mais rapidamente possível — *speedruns* —, promovendo nessas comunidades impactos significativos, quase a ponto de criar uma subcultura.

## 8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

É importante reconhecer as limitações do presente ensaio para uma compreensão completa de suas conclusões. Primeiramente, a análise dos *mods* Social NPCs e Mantella foi baseada predominantemente em uma revisão da literatura existente e na observação de demonstrações públicas da plataforma *YouTube*, e não incluiu testes práticos ou aprofundados com os *mods*. Isso significa que as conclusões sobre o comportamento emergente dos NPCs e as implicações na “jogabilidade” são inferidas a partir da percepção dos usuários, e comentários do jogador em simultâneo.

Adicionalmente, os *mods* analisados representam uma amostra limitada do vasto universo do *modding* de *Skyrim*. Embora sejam exemplos notáveis da aplicação de IAGen, não englobam a totalidade das abordagens e tecnologias empregadas em *mods*, o que pode impedir a generalização de alguns achados para a totalidade da comunidade de *modding* ou para outros jogos.

As limitações tecnológicas e os desafios da implementação da IA em *mods* também merecem ser destacados. A complexidade do desenvolvimento e a necessidade de poder computacional robusto para operar IAs generativas ainda representam barreiras para *modders* independentes e para a adoção em larga escala.

É importante ressaltar que esse fenômeno se alinha a uma atualidade pela qual, todavia, todos estão passando desde a gênese de inteligências artificiais mundo afora. Um uso que se vincule ao procedimento de *modding*, e mais, que consiga transformar os códigos-fonte de um *game* em novas linhas e consequências, inaugura um campo imprescindível de análise e pesquisa para entusiastas e pesquisadores dos campos de comunicação que envolvam *games* e ambientes lúdicos de entretenimento.

Futuras pesquisas poderiam aprofundar a compreensão da IAGen no *modding* por meio de: testes práticos; análise de código; estudos de caso expandidos para a análise de um número maior de *mods* em *Skyrim* e outros jogos, para identificar tendências e desafios mais amplos; pesquisas com usuários; e exame das implicações éticas e sociais dos *games*, para vários fins, inclusive em âmbitos que envolvam a criminalidade.

A análise da interseção entre inteligência artificial e *modding* de jogos, particularmente em *Skyrim*, revela um panorama vibrante e dinâmico que desafia as convenções estabelecidas e expande as possibilidades da experiência de jogo. A revolução proporcionada pela IA não se limita a aprimorar a “jogabilidade”, mas também transforma a própria natureza das interações sociais e narrativas do jogo. Ao permitir que NPCs reajam de maneira mais realista e adaptativa, a IA propicia um ambiente em que as ações dos jogadores têm consequências tangíveis, enriquecendo a imersão e a profundidade narrativa.

À medida que a IAGen se torna uma parte do *modding*, surgem questões éticas e práticas que devem ser consideradas. Por exemplo, a responsabilidade pela criação de conteúdo que não apenas respeite a propriedade intelectual, mas que também evite a perpetuação de estereótipos ou narrativas problemáticas, é uma preocupação crescente

## 9. CONCLUSÕES

Os estudos revisados, incluindo as contribuições de Guimarães *et al.* (2023), mostram que a implementação de IAGen no *modding* não apenas aumenta a complexidade das interações, mas também possibilita a criação de narrativas que reflitam as escolhas dos jogadores. Essa capacidade de adaptação e resposta não é apenas um avanço técnico, mas também uma mudança paradigmática que redefine o que significa jogar. Os jogadores agora não são meros participantes de uma história linear; eles se tornam coautores de narrativas dinâmicas em que cada decisão pode gerar um desdobramento único e inesperado.

Além disso, a popularização das ferramentas de IAGen abre um novo horizonte de possibilidades de *modding*. Ao tornar o processo de criação mais acessível, permite que uma diversidade maior de vozes e ideias se manifeste, desafiando a hierarquia existente, na qual o conhecimento técnico é um fator determinante. O futuro do *modding*, portanto, pode ser caracterizado por uma colaboração mais ampla e inclusiva, da qual a criatividade seja o motor principal e em que a comunidade se torne uma força coesa de inovação. Exemplos dessa popularização já são vistos em plataformas de *modding* nas quais os criadores compartilham ferramentas e conhecimentos, e a IA pode amplificar essa sinergia ao permitir que ideias inovadoras sejam prototipadas e implementadas mais rapidamente.

Contudo, é importante reconhecer que essa revolução também apresenta desafios. À medida que a IAGen se torna uma parte do *modding*, surgem questões éticas e práticas que devem ser consideradas. Por exemplo, a responsabilidade pela criação de conteúdo que não apenas respeite a propriedade intelectual, mas que também evite a perpetuação de estereótipos ou narrativas problemáticas, é uma preocupação crescente. A comunidade de *modders* deve tratar essas questões com cuidado, garantindo que a inovação não venha à custa de valores éticos fundamentais.



Interface do mod para jogos Mantella

Diferenciando claramente as conclusões da especulação, é possível afirmar, com base na análise dos *mods* e da literatura, que a IA está revolucionando o *modding* ao permitir interações mais dinâmicas e narrativas emergentes. A especulação, por sua vez, reside na indicação da possibilidade de a IA substituir completamente o papel dos *modders* tradicionais, permitindo que qualquer jogador crie conteúdo personalizado sem necessidade de conhecimento técnico. Embora o potencial de democratização seja real, as evidências atuais não indicam uma substituição total dos *modders*, mas sim uma mudança do papel deles, em decorrência da qual a IA atuaria como uma ferramenta para potencializar a criatividade humana.

O futuro do *modding* em *Skyrim* e em outros jogos será moldado pela contínua evolução da IA, que promete não apenas aprimorar a experiência de jogo, mas também reconfigurar a relação entre jogadores, desenvolvedores e o mundo projetado. À medida que novas tecnologias emergem e se tornam mais integradas à prática de *modding*, é provável que vejamos uma mudança na dinâmica de poder na comunidade em razão da qual a criatividade e a colaboração se tornem cada vez mais centrais.

Em última análise, a relação entre inteligência artificial e *modding* representa uma nova fase na experiência de jogo, na qual as fronteiras entre criador e consumidor se tornam cada vez mais tênues. Essa fusão não só redefine o que é possível no universo dos jogos, mas também destaca o potencial da IAGen como uma ferramenta de empoderamento para comunidades criativas. À medida que avançamos, é essencial continuar a explorar e a questionar essas dinâmicas, assegurando que a tecnologia sirva como um catalisador para a inovação e a inclusão, enriquecendo a cultura dos jogos para todos os envolvidos.

Assim, este ensaio não apenas analisou o impacto atual da IA no *modding* de *Skyrim*, mas também propôs uma reflexão sobre as direções futuras que essas mudanças podem assumir. Não se trata de fetichizar a tecnologia, festejando-a de modo acrítico, mas de escrutinar as possibilidades que a IA traz para o desenvolvimento das indústrias criativas. Ao fomentar

um diálogo contínuo sobre as implicações sociais, culturais e criativas dessa transformação, esperamos contribuir para um entendimento mais profundo do papel da inteligência artificial na experiência de jogo e na cultura participativa que a rodeia.

\* Doutor em Linguística, em estágio de pós-doutoramento (2024-2026) em *Games, Modding* e Transmídia pelo Programa de Pós-Graduação em Produção de Conteúdo Multiplataformas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Vice-líder do grupo de pesquisa *Ex.Ludens* (Entretenimento e Experiências Lúdicas Mediadas). Editor-assistente da *Revista GEMInIS*. Professor de Língua Portuguesa e Espanhola. Diretor-chefe do *podcast Mexendo com a Língua* (Spotify: <https://open.spotify.com/show/2LWxgCBXuAcSLBuBlfMLRj?si=5644932014884451>). *Streamer* de jogos diversos na Twitch ([www.twitch.tv/yan\\_masetto](http://www.twitch.tv/yan_masetto)).

\*\* Doutor em *Design* pela Universidade Anhembi Morumbi (2020). Mestre em Imagem e Som pela UFSCar (2012). Professor associado da UFSCar no Bacharelado em Imagem e Som, e docente permanente do Mestrado Profissional em Produção de Conteúdo Multiplataformas (PPGPCM/UFSCar). Líder do grupo de pesquisa *Ex.Ludens* (Entretenimento e Experiência Lúdicas Mediadas). Editor-executivo da *Revista GEMInIS*, membro do Grupo de Estudos sobre Mídias Interativas em Imagem e Som (GEMInIS), e pesquisador da Rede Brasileira de Pesquisadores Brasileiros da Ficção Científica (Obitel Brasil).

► Texto recebido em 8 de fevereiro de 2025; aprovado em 10 de dezembro de 2025.

ART FROM THE MACHINE. **Mantella**. Bring NPCs to life with AI. [S.l.]: Nexus Mods, 2023. Disponível em: <[www.nexusmods.com/skyrim/specialedition/mods/98631](http://www.nexusmods.com/skyrim/specialedition/mods/98631)>. Acesso em: 21 jan. 2026.

AVALANCHE SOFTWARE. **Hogwarts legacy**. Burbank: Warner Bros. Games, 2023.

BARBOSA, Lindomar de Souza. Inteligência artificial na EAD. **Revista Veritas de Difusão Científica**, v. 5, n. 2, p. 867-899, 2024.

BETHESDA GAME STUDIOS. **The elder scrolls V: Skyrim. Special edition**, version 1.6. Rockville: Bethesda Softworks, 2016.

BUILD A ROCKET BOY. **MindsEye**. Copenhagen: IO Interactive Partners, 2025. Disponível em: <[www.mindseye.game](http://www.mindseye.game)>. Acesso em: 22 jan. 2026.

CORREIA, Daniela Sofia de Andrade. **Imersividade nos videojogos e suas interfaces**: potencialidades do reconhecimento de voz. 2017. Tese (Doutorado em Human Computer Interaction) — Departamento de Artes e Tecnologias, Escola Superior de Educação de Coimbra, Coimbra, 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/223214920.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2025.

DE LA MAZA, Antonio José Planells. O poder expressivo da teoria dos mundos possíveis nos videojogos: quando as narrações se convertem em espaços interativos e fictícios. **Comunicação e Sociedade**, v. 27, p. 273-287, 2015. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/249327898.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2025.

FUGGETTA, Alfonso. Open source software: an evaluation. **Journal of Systems and Software**, v. 66, n. 1, p. 77-90, 15 April 2003. DOI: <[https://doi.org/10.1016/S0164-1212\(02\)00065-1](https://doi.org/10.1016/S0164-1212(02)00065-1)>.

GAME RANT. **Skyrim: 5 mods that use AI to create endless content**. YouTube, 30 jul. 2023. 1 vídeo. 8 min. Disponível em: <[www.youtube.com/watch?v=-8Xeiz4dKw](http://www.youtube.com/watch?v=-8Xeiz4dKw)>. Acesso em: 25 maio 2025.

GUCKELBERGER, Christian; SALGE, Christoph; TOGELIUS, Julian. New and surprising ways to be mean. **Arxiv**, June 4, 2018.

GUIMARÃES, Manuel. **Social NPCs**. [S.l.]: Nexus Mods, 2016. Disponível em: <[www.nexusmods.com/skyrim/mods/77792](http://www.nexusmods.com/skyrim/mods/77792)>. Acesso em: 25 nov. 2024.

\_\_\_\_\_; SANTOS, Pedro A.; JHALA, Arnav. Emergent social NPC interactions in the Social NPCs Skyrim mod and beyond. **Arxiv**, January 20, 2023. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/2207.13398>>. Acesso em: 26 maio 2025.

JAYSERPA. **Skyrim on Skooma**. [S.l.]: Nexus Mods, 2023. Disponível em: <[www.nexusmods.com/skyrim/specialedition/mods/98631](http://www.nexusmods.com/skyrim/specialedition/mods/98631)>. Acesso em: 25 nov. 2024.

JENKINS, Henry. Getting into the game. **Educational Leadership**, v. 62, n. 7, p. 48-51, 2005.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** Barueri: Estação das Letras e Cores, 2018.

LAI, Gorm; LATHAM, William; LEYMARIE, Frederic Fol. Towards friendly mixed initiative procedural content generation: three pillars of industry. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF DIGITAL GAMES, 15., 2020, Malta. **Proceedings** [...]. Malta: University of Malta. 2020. p. 1-4.

LEE, Daniel et al. Building the perfect game: an empirical study of game modifications. **Empirical Software Engineering**, v. 25, p. 2485-2518, 2020.

LIU, Pengfei et al. Pre-train, prompt, and predict: a systematic survey of prompting methods in natural language processing. **ACM Computing Surveys**, v. 55, n. 9, p. 1-35, 16 January 2023. DOI: <<https://doi.org/10.1145/3560815>>.

MATHIAS, Viny. "Me dá nojo": modder de Skyrim cujas criações acumulam 475 mil downloads desiste depois que assédio ultrapassa todos os limites. **IGN Brasil**, 24 nov. 2024. Disponível em: <<https://br.ign.com/the-elder-scrolls-v-skyrim/132600/news/me-da-nojo-modder-de-skyrim-cujas-criacoes-acumulam-475-mil-downloads-desiste-depois-que-assedio-ult>>. Acesso em: 13 dez. 2024.

MERCHANT, Brian. AI is already taking jobs in the video game industry. **Wired**, July 23, 2024. Disponível em: <[www.wired.com/story/ai-is-already-taking-jobs-in-the-video-game-industry](http://www.wired.com/story/ai-is-already-taking-jobs-in-the-video-game-industry)>. Acesso em: 25 maio 2025.

MURRAY, Janet. **Hamlet no holodeck**. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

NEXUS MODS. **Forums**. [S.l.]: Nexus Mods, [s.d.]. Disponível em: <<https://forums.nexusmods.com>>. Acesso em: 24 maio 2025.

PARTLAN, Nathan et al. Design-driven requirements for computationally co-creative game AI design tools. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF DIGITAL GAMES*, 16., 2021, Montreal. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2021. p. 1-12.

RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor**: como manter o controle sobre a tecnologia. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

SALGE, Christoph et al. Applications of artificial intelligence in live action role-playing games (LARP). *In: IEEE CONFERENCE ON GAMES*, 1., 2020, Copenhagen. **Proceedings** [...]. Copenhagen: University of Copenhagen, 2020. p. 612-619.

SANTAELLA, Lucia. **Desafios humanos no contemporâneo**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

SUMMERVILLE, Adam et al. Procedural content generation via machine learning (PCGML). **IEEE Transactions on Games**, v. 10, n. 3, p. 257-270, 2018.

SUPREME ALCHEMIST. **Potions animated fix**. [S.l.]: Nexus Mods, 2024. Disponível em: <[www.nexusmods.com/skyrimspcialedition/mods/139242](http://www.nexusmods.com/skyrimspcialedition/mods/139242)>. Acesso em: 20 dez. 2024.

YANNAKAKIS, Geogios N. Game AI revisited. *In: CONFERENCE ON COMPUTING FRONTIERS*, 9., 2012, Cagliari. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery. p. 285-292.