

Parte 1: O digital na educação – dispositivos, contextos e práticas
Civilization VI: a Inteligência Artificial como mediadora lúdica em jogos digitais

Bergston Luan Santos
Eucídio Pimenta Arruda

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

SANTOS, B. L., ARRUDA, E. P. Civilization VI: a Inteligência Artificial como mediadora lúdica em jogos digitais. In: LUCENA, S., NASCIMENTO, M. B. C., SORTE, P. B., eds. *Pesquisas em educação e redes colaborativas* [online]. Ilhéus: EDITUS, 2023, pp. 109-132. ISBN: 978-85-7455-561-4.
<https://doi.org/10.7476/9788574555638.0007>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

CIVILIZATION VI: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO MEDIADORA LÚDICA EM JOGOS DIGITAIS

Bergston Luan Santos
Eucídio Pimenta Arruda

1. INTRODUÇÃO

Civilization é um jogo digital desenvolvido em 1991 por Sid Meier. Na sua primeira versão, o jogo foi desenvolvido para um sistema operacional usado em computador pessoal. *Civilization* comumente é categorizado como um jogo de *turn-based strategy* (TBS) ou estratégia por turno, em síntese, trata-se de um jogo que permite ação por turnos, ora o jogador humano, ora a Inteligência Artificial (IA). Nesse tipo de jogo é muito comum a simulação de guerras em nível estratégico, ou os famosos *wargames*, como é o caso do *Civilization*, que tem como objetivo central construir um império que resista aos testes do tempo.

O jogo começa com referências a uma temporalidade remota, e a composição do mapa é fundamentalmente constituída de natureza. Na seguida dos turnos, o jogador deve tomar decisões que construam a sua “civilização” e produza o cenário/mapa cultural (humano). Isso é efetivado no jogo pelas “descobertas”, essas, é um sistema desenvolvido no jogo de acúmulo de experiência em ciência e cultura: o primeiro desenvolve a árvore tecnológica (ciências e tecnologias); o segundo, a árvore cívica (sistemas de governos e política), como, por exemplo, a agricultura, a roda, matemática, ferro, literatura, arquitetura, monarquias, democracia, comunismo etc., e assim o jogo segue uma perspectiva cronológica de desenvolvimento linear nos turnos. E dentro deste sistema o jogo desafia o jogador a expandir e desenvolver seu império através das épocas, incluindo a possibilidade de colonizar Marte.

O desafio do jogo é mediado pela IA na concorrência com as outras civilizações do mapa. Nesse processo, há ao menos duas possibilidades de se tornar aliado ou inimigo das IA no jogo, e essas simulam ações de diferentes personagens históricos, como reis, rainhas, presidentes, entre outros, em disputa pela vitória com o jogador humano. Outra função da IA é ser conselheira, uma espécie de simulação de alguém que dá dicas de como governar, influenciando as decisões que o jogador toma durante o jogo.

Neste trabalho foi escolhido o jogo *Civilization VI* (2016), por ao menos três motivos específicos. Primeiro, por ser um jogo digital que há algum tempo usa IA em sua estrutura e programação; segundo, por ser um jogo sólido e estruturado no mercado, pois abrange vários jogadores no Brasil e no mundo e aborda, em sua proposta de jogabilidade, ações e estratégias que envolvem decisões simuladas que têm algum cunho político, que pretendemos problematizar. E em terceiro lugar, por ter, na sua sexta versão, um elemento inovador para seu tipo de jogo, a “Árvore Cívica”, que é uma ramificação de ações que envolvem pressupostos políticos que o jogador pode desbloquear durante a partida, a partir do acúmulo de cultura¹.

Para explorar e problematizar *Civilization VI*, pretendemos pensar em como a Inteligência Artificial do jogo permeia as dimensões políticas e sociais dentro do contexto lúdico desenvolvido no software. Para tanto, desenvolvemos uma abordagem conceitual do campo da Inteligência Artificial, considerando a heterogeneidade do termo. Para isso, lançaremos mão de uma abordagem bibliográfica sobre o assunto, sem a pretensão de esgotamento do debate, com recorte no campo dos jogos digitais. Em seguida, abordamos *Civilization VI*, lançando reflexões sobre sua IA como um elemento que permeia a pretensão

¹ A cultura é uma das principais estatísticas de *Civilization VI*. Além de alimentar a expansão de fronteiras das cidades, também é usada para pesquisar desenvolvimentos na árvore cívica, similar ao uso da ciência na progressão da árvore tecnológica.

lúdica do jogo. Para isso, elucidamos sobre o desenvolvimento da IA e do jogo a partir de fontes secundárias e primárias (entrevistas com desenvolvedores do jogo em site especializados em *games* e o próprio jogo). Por fim, entendemos que o sistema de IA em *Civilization VI* foi fundamental para a concretude da manipulação do lúdico na jogabilidade do jogo; afinal, esse tipo de técnica permite a criação e simulação digital do inimigo ou, pelo menos, “alguém” que precisa ser derrotado dentro de um ambiente de disputa política.

2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS JOGOS DIGITAIS: UM PERCURSO NECESSÁRIO

O conceito de IA e o de jogo são historicamente convergentes, “o jogo da imitação” de Turing (1950) é elementar para essa afirmação. Ainda, foi na área dos jogos digitais que a IA conseguiu demonstrar vários avanços práticos, como, por exemplo, no ano de 1997, quando um computador, o *Deep Blue* da IBM, venceu Garry Kasparov, o melhor jogador de xadrez da época. Apesar das limitações tecnológicas do período, este foi um grande marco na história da Inteligência Artificial.² Um fato é que a aplicação da ideia de máquinas inteligentes vem sendo proposta desde a década de 1950, ocasião em que Turing (1950) teorizou sobre máquinas que pensassem ou aprendessem.

Desde então, outros autores propuseram questões teóricas para a compreensão da chamada Inteligência Artificial no campo da Informática e na criação e desenvolvimento de diferentes modelos e softwares. Rich (1998), por exemplo, propôs que a IA é uma forma de fazer coisas que os humanos não podem; Winston (1987) afirmou que a IA é uma forma de permitir aos computadores serem, por si mesmos, inteligentes; Levine, Drang e Edelson (1988) argumentaram que a IA é simplesmente uma maneira de fazer o

² Ver Bourchardt (2017).

computador pensar inteligentemente. Para Russell e Norving (2009), IA refere-se ao estudo de agentes que recebem percepções do ambiente (computacional) e podem realizar ações de forma inteligente. Já para Rezende (2003), IA é um campo de pesquisa em que o objetivo é capacitar o computador a executar funções que são desempenhadas pelo ser humano usando conhecimento e raciocínio.

Segundo Johnson e Wiles (2001), é preciso considerar que as definições de IA têm sido debatidas desde a popularização do termo, e não necessariamente tem havido algum consenso sobre o que ela é. De acordo com Johnson e Wiles (2001), existem pesquisadores que defendem que o importante para a definição de IA são as técnicas usadas, desde que essas incluam apenas técnicas que refletem processos cognitivos humanos. No entanto, para outro grupo de pesquisadores, o fator determinante é que as técnicas de IA sejam capazes de resolver problemas que exigiriam inteligência se resolvidos por humanos e, independentemente das técnicas empregadas, é preciso refletirem em alguma medida certo grau de cognição humana (JOHNSON; WILES, 2001). Ainda, para os autores, há uma definição de IA que afirma que, para ser aplicável o termo, é preciso considerar outro critério: que o sistema usado possa se adaptar ou aprender em seu próprio ambiente (JOHNSON; WILES, 2001).

Portanto, nos é permitido considerar que IA é ainda um termo em debate entre os especialistas, não havendo um consenso conceitual, mesmo que o termo já tenha sofrido alguns ajustes para conferir maior objetividade à sua aplicação e uso. Todavia, isso não elimina as inúmeras contribuições e desenvolvimento da área no atual contexto e, mesmo diante da ausência de consenso sobre o conceito, há uma palavra que aparece como sendo mais aceita entre os especialistas da área: a técnica. Igualmente, IA remete, de alguma forma conceitual, a algum tipo de técnica. Essa, no sentido de ser aplicada em ações de computadores que agirão de maneiras tidas como inteligentes ou próximas à inteligência, tendo como

referência matriz o ser humano; afinal, esse é o ser referente a algum entendimento acerca do que é ser inteligente.

Nesse momento, é preciso considerar que o aprender humano ou a inteligência é algo complexo, envolve inúmeras características de desenvolvimento, como a linguagem, os afetos, o processo mental cognitivo, o poder de abstração em frente da realidade material imediata e diversas mediações que extrapolam os limites de lógica cartesiana, estatística ou matemática. Mesmo não sendo nosso objetivo esgotar esse debate, é preciso que outras pesquisas na área de Educação e da Aprendizagem aprofundem e construam diálogos mais próximos com pesquisadores da área de programação em relação à aprendizagem de máquinas (*Machine Learning*) e de IA. Afinal, essa é uma área que permite a interdisciplinaridade, como afirma Rezende (2009). Urge ponderar que, na literatura das Ciências Exatas e Engenharias diversas, o termo *Machine Learning* vem ganhando mais espaço, e uma ideia válida é que esse termo esteja substituindo o de IA. Isso se dá por diferentes motivos, mas um que nos parece pertinente versa sobre a dificuldade teórica de lidar com os conceitos de Inteligência e de Artificialidade.

No campo dos jogos digitais, um princípio que consideramos é que os sistemas de computadores e jogos digitais são elementos que estão em processo constante de desenvolvimento e aperfeiçoamento. Em nosso atual contexto produtivo, cada vez mais aumenta-se a capacidade de gerenciar e processar dados, e isso fornece possibilidades imensuráveis em relação às técnicas e tecnologias digitais que operam com algum grau de decisão considerada inteligente. Ainda, inferimos que essa tarefa de processamento passa, a cada dia, a explorar e ampliar a produção de técnicas, equipamentos, aquisição de conhecimento e oferta de tecnologias aos usuários. Nesse sistemático processo produtivo, os softwares frequentemente incorporam sofisticações mais pretenciosas, e hoje em dia, parte dessa demanda na área de jogos digitais é direcionada para o que se costumou chamar de IA.

Para Tatai (2003), a IA na indústria de jogos é um jargão para significar os módulos de software responsáveis por algum tipo de comportamento “inteligente” realizado por elementos e agentes do jogo durante seu funcionamento. Complementa Tatai (2003) que, apesar da conexão que se pode fazer dessa terminologia com a área de pesquisa conhecida como IA, é importante distinguir um conjunto de metodologias dos componentes de software que se utilizam dessas metodologias. Para o autor, a pesquisa e produção atual oportunizam o uso dos recursos da IA, e esses acabam por passar por filtros de maior elaboração tecnológica, sendo importante notarmos que existem inúmeros exemplos da utilização de técnicas avançadas de IA em jogos comerciais como, por exemplo, Redes Neurais, Algoritmos Genéticos, Lógica *Fuzzy*, entre outros (TATAI, 2003).

Para Osório *et al.* (2019), a maioria dos jogos digitais tem sua inteligência baseada em métodos mais simples e tradicionais, tais como máquinas de estado, sistemas de regras e utilização de *scripts*. Como argumenta Konzack (2002), todo jogo de computador está sujeito a um código. Contudo, nem sempre esse código é acessível ao usuário, o que dificulta sua análise. Como *Civilization VI* não tem um código aberto, isso torna imprecisa definição de quais técnicas, moldes e modelos foram usados no design do jogo. Porém, para Konzack (2002), é possível seguir pista de ação e ver o que acontece em diferentes interações, o que permite fazer descrições e análises que oportunizam um entendimento indireto, especificamente sobre a funcionalidade do jogo.

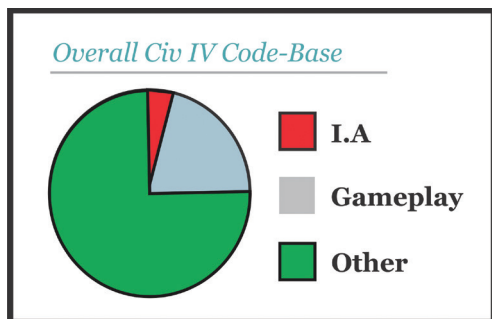
Em *Civilization VI* há um sistema que simula, em parte, relações de disputa política que envolvem turnos, ações e estratégias a longo prazo. Na prática do jogo, é oportunizado ao jogador “vivenciar” a posição de um “líder” político de uma nação que precisa se desenvolver tecnológica e culturalmente para ser “o maior Império do mundo”. Nesse sentido, o jogador pode experimentar, de maneira simulada, o comportamento de um governante. Isso impõe que o jogador tome decisões, escolha governos, imponha

o desenvolvimento de certas tecnologias, faça investimentos, crie cidades — enfim, todo um arsenal computacionalmente controlado. Além disso, o jogo também proporciona, de maneira macro e periférica, reflexões sobre como as decisões humanas podem afetar toda uma sociedade, ideias já trabalhadas por Lee e Probert (2002).

Correa e Pastor (2013) apontam que a importância da IA em jogos digitais está na convergência em simular realidades cada vez mais desafiadoras. As técnicas para os jogos em geral fazem parte de uma vertente que defende o papel da IA com objetivo de emular um comportamento próximo do humano. O fato é que técnicas de IA em jogos digitais comumente têm por orientação maximizar a diversão. Por outro lado, em certos casos, elas servem para simular a presença de um jogador, “aliado ou oponente”, inteligente na medida “certa”.

Considerando a discussão exposta, compreendemos que a IA em um jogo digital tende, *a priori*, a servir à jogabilidade e ao lúdico e, posteriormente, a performances interpretativas, imagéticas e discursivas, mesmo ambas sendo necessárias não apenas a construção dos jogos, mas na criação de experiências que favoreçam a venda e o consumo de jogos no mundo dos games. A Figura 1, a seguir, representa um gráfico disponibilizado por Soren Johnson (2010).

Figura 1 – Código base *Civilization IV*



Fonte: Johnson (2010).

O gráfico nos permite dimensionar a complexidade da programação que envolve um jogo como *Civilization*. A IA, na totalidade da criação do código do jogo, é uma parte pequena, comparada ao que o designer chama de *gameplay*. A grande parte do código está denominada no gráfico como “outros”. Essa parte, “outros”, provavelmente envolve todo um enredamento de programação. Porém, é preciso considerar esse gráfico apresentado como uma totalidade não desconectada, uma vez que a fragmentação visual não configura uma divisão real. Afinal, o jogo é a complexidade das três partes de forma complementar. Mesmo que a IA e o *gameplay* ocupem, aparentemente, as menores fatias da representação do código base, esses dois elementos são responsáveis convergentes a todo o código que dá “vida”/operacionalidade ao jogo digital.

Precisamos considerar que existem diferentes modelos de sistemas que operacionalizam softwares de jogos. Um deles, bem clássico, é o *finite state machines* (FSM) ou máquina de estado finita. Esse é um modelo matemático que serve para expressar um comportamento composto de um número finito de estados, abrangendo a possibilidade de guardar as informações passadas num estado e, após comando, mudar o estado inicial, compondo, na programação, um conjunto finito de entrada, um de saída, diferentes estados e funções para um próximo estado.

Na prática dos jogos digitais de estratégia por turno, há um uso comum das máquinas de estado finitas por conter a função de saída de um estado inicial que acaba por definir o fluxo/saída de um dos personagens ou dos *non-player characters* (NPC) (personagens não jogáveis). Por exemplo, o estado inicial é parado, e depois da entrada de um comando, muda-se o estado para: “andar”, “pular” ou “correr” etc. Dessa forma, uma máquina de estados é basicamente composta por um conjunto de estados e um conjunto de regras de transição entre esses estados (KARLSSON, 2006). No jogo, os comandos obedecem à programação e refletem ações que controlam o comportamento de seus agentes no jogo, oferecendo

jogabilidade e dinâmica ao jogo. Contudo, geralmente, essa técnica reflete movimentos repetitivos e previsíveis. Para Karlsson (2006), é relativamente fácil aplicar o modelo FSM em jogos, uma vez que ele necessita de pouco poder de processamento e é intuitivo definir comportamentos por meio dessa abordagem.

Para Johnson e Wiles (2001), os FSMs são mais usados para controlar os inimigos nos jogos. O FSM tem capacidade de verificar o ambiente e descobrir se o jogador está no mesmo ambiente (pode ser uma sala ou uma floresta, depende da programação visual imposta pelo designer). Assim, o NPC poderá decidir, por exemplo, atacar o jogador. Ainda afirmam os autores que os FSMs permanecem comuns nos jogos, por serem familiares aos desenvolvedores, o que é diferente em relação a tecnologias de IA mais avançadas, como redes neurais (JOHNSON; WILES, 2001). Afinal, os FSMs são mais fáceis de testar, modificar e personalizar.

Apesar disso, cada vez mais, as tendências convergem em direção às máquinas *fuzzy* de estado³ (FuSMs), que, como afirma Woodcock (1999), usam lógica *fuzzy* para o reconhecimento de condições não binárias. Dessa forma, as FuSMs podem ser usadas para fazer que os inimigos pareçam, cada vez mais, razoavelmente inteligentes. Isso se dá com base nos elementos da situação do ambiente de jogo e batalha. A lógica *fuzzy* pode ser usada de tal forma que os personagens inimigos decidem fugir quando perdem uma batalha. Ainda, podem invocar reforços ; se esconder, caso estejam feridos; ou levar o jogador a emboscadas, a depender do ambiente.

Em *Civilization VI*, é perceptível, por exemplo, quando os NPCs bárbaros tentam ataques à nação do jogador. Caso percam as batalhas, eles saem da zona de ataque, para poderem recuperar

³ Geralmente, a lógica *fuzzy* é capaz de usar regras de produção do tipo (*if-then*) — (*if*) **se** <premissa> / (*then*) **então** <conclusão> —, que, fazendo uso de comandos, conhecimento e experiência acumulada, podem se comportar de maneira semelhante à inteligência do humano na tomada de algumas decisões.

energia, e em seguida tentam novo ataque, caso não tenham sido eliminados pelo jogador. Para Woodcock (1999), um jogo que fez uso considerável de FSM foi *Civilization: Call to Power*⁴. Para o autor, a IA da *Call to Power* realmente fez uso de FuSMs em cascata, em todo o seu design (WOODCOCK, 1999). O autor também afirma que a principal razão para isso foi relativa às diversas personalidades das Civilizações (NPCs) que tinham que ser acomodadas no projeto para refletir as diferenças governamentais e militares divergentes das várias civilizações retratadas no jogo (WOODCOCK, 1999).

Se os desenvolvedores tivessem usado um projeto estritamente baseado em regras para conseguir isso, haveria uma quantidade considerável de código especial para lidar com cada civilização. A utilização da tecnologia FuSM permitiu que os desenvolvedores construíssem um mecanismo central de Inteligência Artificial, no qual seus vários limites de tomada de decisão poderiam ser modificados pela personalidade única e pelas tendências filosóficas de cada civilização (WOODCOCK, 1999, s/p. tradução nossa).

Esta análise de Woodcock (1999) permite inferir que jogos de estratégia por turnos, com jogabilidade próxima ou igual a *Civilization*, há certo tempo já usam técnicas de IA na produção de NPC “inteligentes”. Na prática, a técnica de FuSMs permite que as decisões que uma determinada Civilização (NPC) toma baseia-se, de alguma forma, numa situação que envolve alguma lógica, e essas

⁴ Esse jogo não foi produzido por Sid Meier e seu estúdio. *Civilization: Call to Power* foi desenvolvido pela Activision, produzido e vendido sob licença da Hasbro Interactive, uma subsidiária americana de produção e publicação de videogame. No início, *Call to Power* foi portado para o Linux, pela Loki Software. E a segunda versão não usou o nome “*Civilization*”, por não ter mais licença. Conforme Brooker (2001), as cópias (ou até plágios) de diferentes jogos acontecem devido ao sucesso de sua jogabilidade. O *gameplay* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5rU0aK4ADzs>. Acesso em: 23 fev. 2019.

podem ser programadas de forma única para cada agente. Portanto, quando algo não é extraordinariamente óbvio ou não garantido por uma regra específica de algum tipo, a IA pode usar a lógica *fuzzy* na forma dos FuSMs para tomar uma decisão, e isso impacta o jogo de maneiras diferentes, diminuindo a previsibilidade dos oponentes. O resultado é uma IA cujas decisões são internamente calculadas e plausíveis, mas ainda deixa a chance de uma ou duas surpresas (WOODCOCK, 1999).

3. A IA EM CIVILIZATION VI

Antes, apontamos, em termos gerais, o jogo *Civilization VI*; agora, abordaremos questões específicas sobre o sistema de IA, pela ótica dos desenvolvedores⁵. Um fator relevante é que, comumente, as partidas em *Civilization* levam certo tempo para acabar, e por isso é preciso mobilizar muitos pensamentos a longo prazo, ou seja, é necessário pensar em processos de abstração e dedução para minimamente elaborar estratégias que podem ser testadas por indução.

Arruda (2009), ao estudar *Age of Empires III*, afirma que esse jogo possibilita aos jogadores mobilizar raciocínios e ideias históricas e conclui que o ambiente do jogo permite ao jovem visualizar-se como sujeito da história, como um personagem que modifica o mundo pelos seus atos. Essa afirmação do autor nos parece pertinente, pois podemos inferir que o ambiente de *Civilization VI* permite ao jogador a compreensão básica de que os atos humanos modificam o mundo. Contudo, neste trabalho, pretendemos nos deter numa perspectiva meramente política. Assim, inferimos que os atos humanos de decisão, conflitos, acordos e disputas criam e modificam o mundo, e isso é parte do agir político. Por essa razão, no ambiente de *Civilization VI*, essas

⁵ Fontes secundárias.

ações podem mobilizar a elaboração das estratégias diante das IAs amigas ou inimigas num cenário político de disputa.

Quando analisamos em detalhes, percebemos que *Civilization VI* traz uma conceituação que envolve, basicamente, ações políticas e desenvolvimento tecnológico. Em suma, nosso argumento é de que a criação do jogo não está isenta de uma subjetividade seletiva. No caso de *Civilization VI*, tal seletividade permite certa síntese sobre como se deu “o progresso” da humanidade. É, portanto, a partir dessa configuração de síntese que o jogo oferece alguma referencialidade sobre o desenvolvimento social, político e tecnológico dos humanos, e a combinação dessas ideias e conceitos possibilita a construção de *Civilization VI* como um jogo de estratégia baseado em turnos. Contudo, toda essa referencialidade ganha sentido jogável quando ela permite contornar-se de elementos lúdicos, como o desafio de criar o maior império e a disputa em ser o jogador vencedor, sendo em cada partida a mente e a mão de um novo líder.

Para nós, o sistema de IA é fundamental para a concretude da manipulação do lúdico na jogabilidade de *Civilization*. Afinal, esse tipo de técnica permite a criação e simulação digital do inimigo ou, pelo menos, de “alguém” que precisa ser derrotado, dentro de um ambiente de disputa política. Nesse sentido, sobre *Civilization*, concordamos com Johnson (2010) quando ele diz que é fundamental que a IA simule um papel de líder, e que essa simulação seja o mais próximo possível de algum exemplo histórico. Em outras palavras, a IA “deve” atuar a partir de referências⁶. Melhor dizendo, aqui, compreendemos que a referencialidade histórico-cultural da sociedade humana ajuda a compor o cenário da simulação/imitação, da interpretação de papel executado pela IA, e a partir disso modela-se a disputa e o desafio (jogabilidade) do jogo.

⁶ Considerar a relação *agôn* e *mymicre* em Caillois (2017).

Adentrando mais na questão da IA, em *Civilization VI*, afirma Beach (2016, s/p, tradução nossa, grifo nosso):

Começamos com todo o *know-how* e muitas lições aprendidas sobre o que funcionou e o que não funcionou. Aprendemos muito sobre a expectativa do jogador, como uma IA deve se comportar e quais movimentos a IA pode ter deixado de fazer no início do Civ. 5 que os jogadores estavam antecipando. Você sabe, os jogadores sempre gostam disso se você puder capturar um de seus *civis*, eles esperam ver isso acontecer. Em outras palavras, *essa IA já conhece os truques que o Civ 5 teve que aprender com o tempo.*

No trecho citado, Beach (2016) nos dá pistas sobre a IA de *Civilization VI*, e um elemento pertinente a ser explorado é que o jogo parece não ter apenas os NPCs controlados por técnicas de IA, mas o jogo como um todo parece se beneficiar de uma IA que aprendeu “com o tempo”, que foi “alimentada” com dados do histórico da versão V do jogo. Ou seja, pelas experiências de dados e memórias de jogos passados, algo completamente possível no campo das IA. A IA do jogo pode oferecer e coletar informações sobre jogabilidade. Outra coisa que parece mediar a perspectiva da IA em *Civilization VI* é a relação que os jogadores esperam com a experiência, ela deve se “comportar” próxima às expectativas dos jogadores.

Continua Beach (2016, s/p, tradução nossa, grifos nossos):

No Civ. 5, diferentes civilizações *sentiram* a diferença quando você estava jogando como elas, mas quando elas eram adversários da I.A, se sentiam muito parecidos na medida em que tinham o mesmo modo de jogar o jogo. Você não teve que reagir tão fortemente quanto gostaríamos do fato de que, uau, Ghengis está ao meu lado, ou um desses líderes que pode ter uma ideia maluca

sobre o que pode ser uma coisa boa de se fazer no Mundo de *Civilization*. Tivemos Gandhi e algumas outras pessoas que definitivamente têm algumas peculiaridades para eles, *mas não tanto quanto queríamos. Se você vai se surpreender com o cara obcecado pela maravilha, você vai entrar em guerra com ele.* No Civ. 5, diferentes civilizações *sentiram* a diferença quando você estava jogando como elas, mas quando elas eram adversários da I.A, se sentiam muito parecidos na medida em que tinham o mesmo modo de jogar o jogo. Você não teve que reagir tão fortemente quanto gostaríamos do fato de que, uau, Ghengis está ao meu lado, ou um desses líderes que pode ter uma ideia maluca sobre o que pode ser uma coisa boa de se fazer no Mundo de *Civilization*. Tivemos Gandhi e algumas outras pessoas que definitivamente têm algumas peculiaridades para eles, *mas não tanto quanto queríamos. Se você vai se surpreender com o cara obcecado pela maravilha, você vai entrar em guerra com ele.*

Nessa fala de Beach (2016), alguns elementos são pertinentes à nossa reflexão, por exemplo, ao conectar as “civilizações”, que são IA, numa lógica de “sentimento”, “sensibilidade” ou “sensação”, o desenvolvedor levemente individualiza a IA, e fala delas como um terceiro “ser”: “eles sentiam”, e “sentiam” em um contexto em que, ao jogar contra humanos, se sentiam diferentes, mas ao jogar contra a IA, muito parecidos. Nesse momento, podemos ver um dilema conveniente da programação da IA, pois Beach (2016) explora sua subjetividade no sentido em que cria certa individualização da IA e mostra que, como “criadores”, elas não reagiram conforme desejado. Possivelmente porque os NPCs ainda não tinham particularidades de dados, ou talvez ainda não tivessem aprendido (ou não pudessem) a fazer diferente do limite do código de jogo oferecido a elas, por isso a igualdade quando se joga IA *versus* IA.

Então, a fim de *imbuir líderes com personalidades únicas* e como eles interagem e negociam com você, o Firaxis tomou cada um dos líderes e olhou para o que eles importavam na história para fazê-los se preocuparem com isso no jogo. *Temos um líder obcecado em construir maravilhas.* Ele é bom nisso, mas ele é bastante insistente que em todo jogo ele precisa ter mais Maravilhas do que qualquer outro *single* no jogo. Se de repente você estiver produzindo Maravilhas, *ele ficará irritado. [...] e entrará em guerra com você.* Outros exemplos de prioridades do líder incluem relações com os estados da cidade (que também retornam), *como um líder que quer ter o melhor relacionamento com eles e outro que quer conquistar o maior número possível* (BEACH, 2016, s/p, tradução nossa, grifos nossos).

Vejamos, ainda, as falas de Beach (2016, s/p, tradução nossa, grifos nossos):

Além do traço de personalidade historicamente preciso, há um traço de agenda aleatório secreto que é atribuído a cada oponente da IA em cada jogo. Para entender completamente suas motivações, você terá que descobri-las através dos sistemas diplomático e comercial.

A partir dessas falas de Beach (2016), nos é possível considerar a dinâmica que envolve a criação do jogo, da política, da IA e da jogabilidade. Consideramos a subjetividade, mas também a preocupação técnica de funcionamento e toda a invocação interativa que o jogo necessita. Aqui, já podemos afirmar que a IA do jogo é rodeada de perspectivas de *role-playing*, sendo que essa atuação é referenciada na História. Nesse sentido, Beach (2016) nos oferece outro indicativo sobre como as IA são programadas/ensinadas. Ou seja, buscam-se elementos factuais para criar os

líderes. Podemos destacar um exemplo, que é Dom Pedro II em *Civilization VI*.

Figura 2 – Emperor Pedro II of Brazil at age 24, 1850 pintura de François-René Moreaux (1850)



Fonte: essa imagem foi retirada desta página https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Pedro_II_of_Brazil_1850.jpg

Figura 3 – Pedro II em *Civilization VI*



Fonte: essa imagem foi retirada como print do jogo Civilization VI.

As imagens são aqui usadas para apontar a proximidade e a semelhança buscadas na criação estética do personagem, uma vez que é possível perceber o quanto que a arte do jogo se preocupa com detalhes minuciosos para construir uma caracterização do personagem de Dom Pedro II, e isso é feito como uma tentativa de aproximação com o sujeito histórico documentado em imagens de época.

Nesse sentido, percebemos que, além de preencher as lacunas simbólicas do jogo, a História parece ser mobilizada com recurso de dados para aprendizagem da IA ou, ao menos, permite-se ser uma referência para a modelagem da programação⁷. Ou seja, para além de fazer uso, no jogo, de sujeitos que foram reais, há uma preocupação em oportunizar que os jogadores tenham *contato* com

⁷ Mesmo não sendo objetivo deste texto, nos parece pertinente que novas pesquisas se lancem na tentativa de compreender melhor como a História pode ser elemento de aprendizagem para máquinas, e como isso pode afetar a criação de IA, e até mesmo o ensino da História em ambientes formais de educação.

tais sujeitos e que a IA faça parte desse processo interativo. Assim, a IA “dá vida” a um personagem que é construído com base em dados com referências factuais.

Além dessa proximidade estética, as IAs do jogo (líderes) precisavam ser únicas, pois, como afirmou Beach (2016), era preciso imbuir as IA de personalidades. Dom Pedro II, no jogo, tem uma agenda específica, que é chamada de “Patrono das Artes”. Sobre essa agenda, a IA que atua como Dom Pedro II não gosta de competir por grandes personalidades, mas também não gosta que alguém “poderoso” tenha fundado antes dele. Com essa referência, temos alguns elementos a serem considerados, pois há uma referencialidade de Dom Pedro II como um homem culto, amante da ciência, das artes e das “grandes mentes”, mas também há o estadista competitivo, que entrará em conflito caso o jogador interfira em sua agenda e seus interesses. No jogo, seu bônus de líder é *Magnanimous*, que na prática, após recrutar ou patrocinar uma Grande Personalidade, 20% do seu custo de Grande Personalidade será reembolsado.

Cabe ressaltar que todos os líderes do jogo são modelados para serem únicos, e cada um é moldado numa busca de aproximação da realidade ou, no mínimo, alicerçada em conhecimentos históricos de cada uma. Há uma preocupação em individualizar e personalizar os agentes, e isso tem que ser feito considerando também as possibilidades de processamento e otimização. Mesmo assim, o elemento da jogabilidade se mantém ativo na disputa, os NPCs desejam e possuem interesses próprios que desafiam o jogador todo o tempo, e a latência da vitória e da disputa, às vezes, ainda parecem ser o alicerce quando se pensa um jogo, mesmo toda sua estrutura sendo de dígitos, técnica e tecnologia. Em nossa perspectiva, parece crucial ressaltar que, em *Civilization VI*, esse traço alimenta o cerne do político do jogo, ou seja, é onde o lúdico agônico do jogo e da política se cruzam no ambiente de jogabilidade digital.

Outra entrevista importante de ser explorada sobre o tema é a de Shirk (2016). Quando questionado pelo entrevistador Scott Butterworth sobre a dinâmica e aleatoriedade possível que a IA consegue impor ao jogo, ele respondeu:

Certo, porque você não vai voltar e jogar mais se você não tem esse tipo de coisa. Algo que Ed Beach desenvolveu na expansão “The Brave New World”, quando ele estava fazendo muito o trabalho de IA, era um nível de *Mayhem*. Isso é algo que acontece em segundo plano; é como eles ajustam o jogo. Você quer esse nível constante de caos, como o mundo real, onde você nunca tem esse mundo perfeito acontecendo (SHIRK, 2016, s/p, tradução nossa).

O nível *Mayhem* é uma estrutura de IA que visa “desequilibrar” o jogo. Nas palavras de Shirk (2016, s/p, tradução nossa), “[...] se você está jogando sua construção ou estratégia perfeita, indo em direção a uma vitória cultural, algo provavelmente acontecerá em algum lugar que possa tirar sua atenção disso por um tempo”. Percebemos que essa técnica serve para preencher espaços de possível monotonia dos jogos durante os turnos, a partir de uma instância na qual a IA decide intervir ou exigir que o jogador tome decisões que ele não estava esperando, o que demonstra que há uma sofisticação nas IA do jogo. E como teoricamente há IA que pode aprender a partir de imprecisões, flexibilidade ou adaptações, isso parece ser inspirado no mundo humano “não perfeito” (fora do jogo).

Conforme Shirk (2016, s/p, tradução nossa), “[...] se o seu aliado está em guerra com outra pessoa e você tem que tomar as decisões se vai ajudá-los ou não [...] Vai haver algo acontecendo o tempo todo”. Esse algo acontecendo o tempo todo é o modo *Mayhem*, uma IA do jogo que não necessariamente é um NPC comum como os líderes de nações, é aparentemente uma IA

intervencionista, ela tem que não permitir a perfeição da jogada, ela deve criar distração, impor movimento ao jogo.

Aqui podemos cruzar informações com o que Ed Beach (2016) afirmou anteriormente. É perceptível que *Civilization VI* possui um sistema de IA que vem sendo aperfeiçoado desde o jogo anterior, aprendendo com os jogadores e coletando dados sobre o jogo, as jogadas e estratégias possíveis. Pela fala dos produtores, o sistema descrito aproxima-se de uma espécie de *big data*⁸ e, hoje em dia, essas ferramentas de *big data* são usadas como estratégias de marketing em diversos setores econômicos. Afinal, com elas, é possível, por exemplo, otimizar a produtividade, tomar decisões de negócios, além de fazer aplicações como gerenciamento, Internet das Coisas, redes sociais on-line, aplicativos mediais, inteligência coletiva, entre outros (CHEN, MAO; LIU, 2014).

Outro fato com a tecnologia de *big data* é o grande volume de armazenamento de dados pessoais e análises de perfis de usuários, algo que permite grande personalização. Nesse sentido, as estratégias de marketing ganham terreno em discursos sobre personalização de serviços e individualização “total” das pessoas, e há também atualmente uma discussão sobre o direito aos dados e, conseqüentemente, à monetarização deles, conforme afirma Morozov (2018).

4. CONSIDERAÇÕES

Jogos como *Civilization* buscam construir na jogabilidade a sensação de que cada partida é “única” e isso parece ser mais que uma tendência de programação, tal fenômeno relaciona-se a uma conseqüência contemporânea que indica maior a individualização nas experiências dos processos de consumo. Conforme afirma Han (2018), os *big data* tornam possíveis prognósticos sobre o

⁸ O termo *big data* refere-se a um grande conjunto de dados gerados e armazenados com os quais os aplicativos de processamento de dados tradicionais ainda não conseguem lidar em um tempo ágil (CHEN; MAO, LIU, 2014).

comportamento humano, dessa maneira, o futuro tende a ser pensado como previsível e controlável, isso tudo conduzido por tecnologias de IA. A própria *pessoa* se positiviza em *coisa*, que é quantificável, mensurável e controlável. Apontamos que esse debate não pode ser negligenciado atualmente.

Portanto, de acordo com a construção do texto e o material exposto, consideramos que o campo da IA é atualmente um lugar de produção e desenvolvimento complexo e permite a construção de diversos equipamentos baseados em sistemas que podem operar com certas premissas de inteligência. Essa operação ganha maior significado quando pensamos na interação com o humano, e nos jogos digitais essa interação torna-se um lugar de experimentação. Como demonstramos, há várias técnicas e aplicações para IA, inclusive muitas que não aprofundamos, pois ainda são incipientes as teses desenvolvidas no contexto dos jogos digitais, como é o caso da aprendizagem profunda de máquinas. Todavia, esse campo de *deep learning* e *machine learning* parece ser a versão mais atual da conceituação já “superada” de IA do século XX, porém, no contexto geral e dos jogos, ainda há muito a ser demonstrado e pesquisado.

Por outro lado, percebemos que, no universo da IA, em *Civilization*, uma questão tornou-se evidente: elas precisam ser divertidas. Não se busca eficiência de vitória na programação da IA em *Civilization*, mas se buscam recursos que possam melhorar a experiência do desafio e da disputa com o jogo. A IA precisa preencher essa demanda, pois ocupa um espaço técnico na criação do jogo. Podemos notar também que não é apenas uma técnica de IA que o jogo dispõe, são várias e ao menos duas se evidenciaram: uma que é a IA que controla os NPC e que a História é um recurso para modelagem dos personagens e a IA do “caos”, que é uma IA de coleta e tratamento de dados que impõem ao jogo níveis de desequilíbrio, manipulando a sua estrutura lúdica.

Em seguida, discutiremos mais sobre o jogo, o lúdico e a ludicidade a fim de refletir sobre a necessidade de problematização

desses elementos no estudo dos jogos e como o lúdico em *Civilization VI* perpassa mais que a ideia de jogo, mas outros elementos complexos sobre o ser humano e suas relações, o que abre espaço para outro termo, a ludicidade.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucídio Pimenta. **Jogos digitais e aprendizagens:** o jogo Age of Empires III desenvolve ideias e raciocínios históricos nos jogadores? 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

BEACH, Ed. Three ways Sid Meier's Civilization 6 radically reinvents itself: city-building, science, and diplomacy. [Entrevista concedida a] Dan Stapleton. **IGN**, [s. l.], 11 May 2016. Disponível em: <https://www.ign.com/articles/2016/05/11/three-ways-sid-meiers-civilization-6-radically-reinvents-itself-city-building-science-and-diplomacy>. Acesso em: 16 set. 2022.

BOURCHARDT, Eliezer. Inteligência Artificial — um pouco da história e avanços atuais. **Medium**, [s. l.], 30 ago. 2017. Disponível em: <https://medium.com/@eliezerfb/intelig%C3%Aancia-artificial-499fc2c4aa79>. Acesso em: 15 set. 2022.

BROOKER, Will. The many lives of the Jetman: A case study in video game analysis. *Intensities: The journal of cult media*, 2001. Disponível em: <https://intensitiescultmedia.files.wordpress.com/2012/12/brooker-many-lives-of-the-jetman.pdf> . Acesso em: 18 fev. 2018.

CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens:** a máscara e a vertigem. Petrópolis: Vozes, 2017.

CHEN, Min; MAO, Shiwen; LIU, Yunhao. **Mobile Networks and Applications**, [s. l.], v. 19, p. 171-209, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11036-013-0489-0> . Acesso em: 16 set. 2022.

CORREA, Bruno D.; PASTOR, Thiago D. A evolução das técnicas de inteligência artificial. *In*: BRANCO, M.; MALFATTI, S.; LAMAR, M. (org.). **Jogos eletrônicos na prática**: livro de tutoriais. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. p.10-23.

HAN, Byung-chul. **No Enxame**: perspectivas do digital. Tradução de Lucas Machado. Petrópolis: Vozes, 2018.

JOHNSON, Soren. Playing to lose: AI and civilization. 2016. (60 min). Palestra publicada pelo canal Google TechTalks. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IJcuQQ1eWWI>>. Acesso em: 06 jul. 2023.

JOHNSON, D.; WILES, Janet. Computer games with intelligence. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUZZY SYSTEMS, 10th, 2001, Melbourne. **Proceedings** [...]. Piscataway: IEEE, 2001. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1008909>. Acesso em: 10 mar. 2019.

KARLSSON, Felipe Fernandes. **Um middleware de inteligência artificial para jogos digitais**. 2006. Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7861@1 . Acesso em: 22 fev. 2019.

KONZACK, Lars. Computer game criticism: a method for computer game analysis. *In*: Computer games and digital culture conference, 2002, Tampere. **Proceedings** [...]. Tampere: Tampere University Press, 2002. p, 89-100. Disponível em: <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/05164.32231.pdf> . Acesso em: 10 jul. 2023.

LEVINE, Robert; DRANG, Diane; EDELSON, Barry. **Inteligência artificial e sistemas especialistas, aplicações e exemplos práticos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

LEE, John K.; PROBERT, Jeffrey. Civilization III and whole-class play in high school social studies. **The Journal of Social Studies Research**, [s. l.], v. 34, p. 1-28, Jan. 2010.

OSÓRIO, Fernando; PESSIN, Gustavo; FERREIRA, Sandro; NONNENMACHER, Vinícius. **Inteligência artificial para jogos: agentes especiais com permissão para matar... e raciocinar!** [J. L.: s. n.], [2019]. Disponível em: <http://osorio.wait4.org/publications/Osorio-et-al-SBGames07-Tutorial.pdf> . Acesso em: 2 jan. 2019.

MOROZOV, E. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política.** São Paulo: Ubu, 2018.

RICH, Elaine. **Inteligência artificial.** São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach.** 3rd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

REZENDE, Solange Oliveira. **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações.** Barueri: Manole, 2003.

SHIRK, Denis. How Civilization 6 balances Civics, science, and mayhem. [Entrevista concedida a] Scott Butterworth. **Gamespot**, [s. l.], June 22, 2016. Disponível em: <https://www.gamespot.com/articles/how-civilization-6-balances-civics-science-and-may/1100-6441166/> . Acesso em: 14 set. 2022.

TATAI, Vitor. **Técnicas de sistemas inteligentes aplicadas ao desenvolvimento de jogos de computador.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

TURING, Alan Mathison. Computing machinery and intelligence. **Mind**, v. LIX, n. 236, Oct. 1950. Disponível em: <http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html>. Acesso em: 28 out. 2017.

WINSTON, Patrick Henry. **Inteligência artificial.** São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1987.

WOODCOCK, Steven. Game AI: the state of the industry. **Game Developer**, [s. l.], 1999. Disponível em: <https://www.gamedeveloper.com/programming/game-ai-the-state-of-the-industry-3>