

Pensamento crítico na interação com jogos digitais: análise de uma comunidade on-line do jogo Plague Inc.

Critical thinking in interacting with digital games: analysis of an online community of the game Plague Inc.

Daniela Karine Ramos¹
Taynara Rúbia Campos²

Resumo

Este artigo investiga como o pensamento crítico é mobilizado em jogos digitais, com foco no jogo Plague Inc. Tem-se como objetivo caracterizar manifestações do pensamento crítico em avaliações feitas por jogadores na comunidade online da plataforma Steam. Adotou-se uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, utilizando a análise de conteúdo como método de tratamento dos dados. A coleta abrangeu 1.734 avaliações em inglês e português, das quais 545 foram analisadas, sendo 461 codificadas na categoria “pensamento crítico”. As análises evidenciaram a ativação de diversas habilidades cognitivas, como inferência, análise, avaliação, interpretação, explicação e autorregulação. Também foram identificadas disposições do pensamento crítico, como planejamento, interação com outros, uso do raciocínio, busca por informações e confiança nas próprias habilidades. Os resultados sugerem que jogos digitais, especialmente Plague Inc., apresentam potencial pedagógico para o desenvolvimento do pensamento crítico e da literacia científica, ao promover ambientes de aprendizagem ativos, investigativos e interativos.

Palavras-chave: Raciocínio; Literacia científica; Habilidades cognitivas; Aprendizagem.

Abstract

This article investigates how critical thinking is mobilized in digital games, with a focus on the game Plague Inc. It aims to characterize manifestations of critical thinking in evaluations made by Players in the online community of the Steam platform. A qualitative approach of exploratory character was adopted, using content analysis as a method of data treatment. The collection covered 1,734 evaluations in English and Portuguese, of which 545 were analyzed, 461 of which were coded in the “critical thinking” category. The analyses showed the activation of several cognitive skills, such as inference, analysis, evaluation, interpretation, explanation, and self-regulation. Critical thinking dispositions were also identified, such as planning, interaction with others, use of reasoning, search for information, and confidence in one's abilities. The results suggest that digital games, especially Plague Inc., have pedagogical potential for the development of critical thinking and scientific literacy, by promoting active, investigative, and interactive learning environments.

Keywords: Reasoning; Scientific literacy; Cognitive skills; Learning

¹ Professora no Departamento de Metodologia de Ensino e no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Bolsista Produtividade Pesquisador 2 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Líder do Grupo de Pesquisa Edumídia CNPq/UFSC. E-mail: daniela.ramos@ufsc.br

² Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: taynara.rubia@gmail.com

1. Introdução

A definição e a estrutura do pensamento crítico têm sido temas de pesquisas de autores de diferentes áreas, resultando em uma diversidade de perspectivas, conceitos e olhares para como o pensamento crítico pode ser desenvolvido fora e dentro da educação formal (Vieira et al., 2011). De modo geral, o pensamento crítico pode ser compreendido como uma forma de pensamento reflexivo e racional, orientado à tomada de decisões ou à formação de juízos, caracterizando-se como uma ação ativa e intencional fundamentada na racionalidade e na reflexão (Ennis, 1989). Na perspectiva cognitiva, envolve um “conjunto de processos mentais, representações e estratégias que os indivíduos utilizam para resolver problemas, aprender novos conceitos e tomar decisões” (Sternberg, 1986, p. 3).

Em uma abordagem integradora, Vieira et al. (2011) definem o pensamento crítico como uma ação ativa, deliberada e com finalidade específica, que pode ser aprimorada pelo próprio indivíduo à medida que reconhece a necessidade de qualificar sua prática de pensamento. Segundo os autores, essa competência é comumente associada à reflexão e à racionalidade, sendo mobilizada em processos de avaliação, resolução de problemas, tomada de decisões e interação social.

Neste estudo, o pensamento crítico é abordado no contexto dos jogos digitais, considerando que estes proporcionam ambientes ricos, interativos e imersivos (Squire, 2006), nos quais os jogadores são constantemente desafiados por dilemas e situações de conflito (Schuytema, 2017; Salen & Zimmerman, 2012). Diante desse cenário, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: de que modo o pensamento crítico é mobilizado por jogadores durante a interação com jogos digitais, especificamente no contexto do jogo *Plague Inc.*? Com base nessa indagação, o objetivo da pesquisa é caracterizar a mobilização do pensamento crítico durante a interação com jogos digitais, a partir da análise de avaliações postadas por jogadores do jogo *Plague Inc.* na comunidade online da plataforma Steam.

2. Jogos digitais e o pensamento crítico

Neste estudo destaca-se o Relatório Delphi como uma referência importante na sistematização conceitual do pensamento crítico. Elaborado com base no consenso de especialistas das áreas de filosofia, educação e ciências cognitivas, o

relatório identifica um conjunto de habilidades cognitivas e disposições pessoais consideradas essenciais à competência crítica. O pensamento crítico é definido como “um julgamento proposital e autorregulatório, resultando na interpretação, análise, avaliação, inferência e na explicação de considerações evidenciais, conceituais, metodológicas, criteriológicas ou contextuais sobre as quais tais julgamentos se baseiam” (Facione, 1990, p. 3). Assim, comprehende-se que o pensamento crítico se manifesta por meio da articulação entre habilidades cognitivas (como análise, inferência e avaliação) e disposições pessoais (como curiosidade, abertura à crítica e perseverança), compondo um processo complexo e dinâmico (Facione, 1990; 2015).

Facione (2015) argumenta que, para ser considerado um pensador crítico eficiente, não basta ao indivíduo possuir habilidades cognitivas — como analisar, refletir, avaliar e julgar o raciocínio próprio e alheio —, é necessário que ele opte por utilizá-las de forma consistente, rigorosa e consciente. Dessa forma, o pensamento crítico não se limita a uma competência técnica, mas envolve uma disposição ativa para pensar de modo criterioso e fundamentado, conforme normas e princípios que orientam a análise racional (Vieira et al., 2011).

Davies (2015) propõe seis dimensões constitutivas do pensamento crítico: (1) habilidades essenciais de argumentação, como raciocínio lógico e inferência; (2) julgamento crítico, que envolve avaliação rigorosa de informações com base em critérios estabelecidos; (3) disposições e atitudes associadas ao pensar crítico; (4) ações transformadoras, que se referem à aplicação do pensamento crítico em práticas sociais; (5) interação social, destacando a utilização da criticidade nas relações interpessoais; e (6) “ser crítico”, que engloba valores intelectuais e éticos. O autor ainda sugere que a metacognição — isto é, a capacidade de refletir sobre o próprio processo de pensamento — também pode ser considerada uma dimensão relevante, pois contribui para o aprimoramento contínuo da prática crítica. Assim, comprehende-se que as dimensões do pensamento crítico articulam aspectos individuais e socioculturais (Davies, 2015).

Na vida cotidiana, o pensamento crítico manifesta-se na forma como os indivíduos avaliam informações, tomam decisões e resolvem problemas com base na reflexão e na racionalidade. Frente ao grande volume de informações disponíveis, especialmente em contextos digitais, essa competência torna-se essencial para

analisar a credibilidade das fontes, evitar a disseminação de desinformação e construir juízos embasados em evidências (Vieira et al., 2011).

Dentre as tecnologias, destacam-se os jogos digitais, os quais constituem recursos potentes para proporcionar experiências de aprendizagem situadas, interativas e ativas, especialmente em contextos científicos. Além de motivadores eles também podem ser envolventes e potencialmente promotores de habilidades e disposições associadas ao pensamento crítico e à literacia científica.

Apesar desse potencial, Li e Tsai (2013) alertam que muitos jogos digitais educativos ainda estão centrados na avaliação da aquisição de conceitos e memorização de conteúdos, negligenciando outras dimensões da aprendizagem. Mesmo quando os autores fazem referência a teorias e objetivos mais amplos, a prática metodológica frequentemente se reduz à aplicação de testes conceituais. Essa limitação também foi apontada por Eck (2015) e corroborada por Ramos e Campos (2020) em sua revisão sistemática.

Ainda que os resultados de aprendizagem conceitual sejam expressivos — com estudos indicando melhor retenção de conteúdos (Nussbaum et al., 2015; Epstein et al., 2016; Cheng et al., 2015) e melhoria no desempenho de alunos com dificuldades em disciplinas de ciências naturais (Sadler et al., 2013; Sadler et al., 2015; Cheng et al., 2015) —, é necessário ampliar as investigações para outras dimensões da aprendizagem, como o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes.

Diversos estudos relatam que os estudantes, ao utilizarem jogos digitais, foram capazes de explicar suas respostas com maior profundidade e relacionar conceitos científicos ao seu cotidiano (Gaydos & Squire, 2012; Ketelhut et al., 2013; Marino et al., 2014). Além disso, demonstraram capacidade de formular e testar hipóteses (Machado, 2015; Herrero et al., 2014; Beier et al., 2012), utilizar vocabulário científico presente nos jogos (Gaydos & Squire, 2012) e desenvolver outras habilidades, como argumentação (Lester et al., 2014), autoeficácia (Meluso et al., 2012), confiança (Stegman, 2014), resolução de problemas (Ketelhut et al., 2013), colaboração (Franklin, 2008) e organização de processos biológicos (Corredor et al., 2013). Os jogos digitais também demonstram potencial para abordar temas transversais como meio ambiente, prevenção ao uso de drogas e alimentação saudável (Gaydos & Squire, 2012; Klisch et al., 2012; Majumdar et al., 2015).

A literatura evidencia avanços significativos no uso de jogos digitais como recursos pedagógicos capazes de promover a aprendizagem conceitual e, em menor escala, o desenvolvimento de competências cognitivas mais amplas. No entanto, permanece uma lacuna importante relacionada à análise sistemática das manifestações do pensamento crítico nesses ambientes. As investigações ainda são incipientes quanto à mobilização efetiva de habilidades e disposições críticas durante a experiência lúdica e à compreensão de como os jogadores articulam tais competências em suas práticas discursivas e estratégicas.

Nesse contexto, o presente estudo contribui ao aprofundar a compreensão sobre a interface entre jogos digitais, pensamento crítico e literacia científica, por meio da análise de avaliações espontâneas de jogadores. Ao considerar essas interações em ambientes autênticos de aprendizagem, esta pesquisa avança na identificação de evidências empíricas que sustentam o potencial formativo dos jogos digitais, oferecendo subsídios tanto para o campo da educação científica quanto para o desenho de experiências educacionais mais integradas, significativas e críticas.

3. Metodologia

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória de método qualitativo (Gil, 2019; Mattar; Ramos, 2021). A coleta de dados foi conduzida na plataforma Steam em relação ao jogo *Plague Inc.* As mensagens postadas pelos jogadores foram analisadas em relação a essas caracterizações do pensamento crítico.

A escolha do jogo digital analisado foi baseada em critérios que favorecessem sua integração em ambientes educacionais, com ênfase na contextualização, problematização e exploração de conteúdos durante a interação dos alunos com o jogo. Para a seleção, foram considerados os seguintes aspectos: a) disponibilidade de uma versão gratuita ou semi gratuita em português, b) compatibilidade com computadores e tablets – dispositivos comumente utilizados nas escolas, c) aderência a conteúdos relevantes para o ensino de ciências, d) existência de comunidades de jogadores.

O *Plague Inc.* é um jogo de estratégia desenvolvido pela empresa britânica Ndemic Games, no qual o jogador tem o objetivo de criar uma pandemia capaz de erradicar a humanidade. Para tanto, o jogador pode utilizar diferentes patógenos,

como bactérias e armas biológicas, além de modificar variáveis que tornam a doença mais contagiosa e letal. No entanto, os seres humanos reagem implementando medidas preventivas, como fechamento de aeroportos e fronteiras, campanhas de conscientização e financiamento de vacinas. Embora não tenha sido originalmente concebido para fins educacionais, o jogo apresenta potencial pedagógico devido à sua abordagem de conceitos científicos e à existência de uma comunidade ativa, fundamental para a análise proposta.

Figura 1 - Tela do jogo com informações sobre as mudanças no mundo.



Fonte: captura de tela do jogo Plague Inc. (2020)

As avaliações foram coletadas na comunidade online do jogo na plataforma Steam, abrangendo postagens em inglês e português, oriundas do Brasil e de Portugal, publicadas entre janeiro de 2015 e agosto de 2020.

A análise das avaliações seguiu a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), estruturada em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise, foi realizado um primeiro contato com os dados por meio de uma leitura flutuante, permitindo a formulação de hipóteses e a definição de indicadores norteadores da investigação. Na fase de exploração do material, os dados foram codificados de forma sistemática, organizando as unidades discursivas. Por fim, na etapa de tratamento dos resultados, as informações foram categorizadas e preparadas para apresentação e discussão.

Inicialmente, foram identificadas 1.734 avaliações, sendo 680 em inglês, 990 em português do Brasil e 64 em português de Portugal. Após a leitura flutuante, 1.189 avaliações foram excluídas com base em critérios predefinidos, que incluíram

postagens restritas a elogios ou ofensas, comentários que não abordavam aspectos de aprendizagem ou conteúdos científicos, bem como mensagens compostas apenas por expressões isoladas, palavras sem sentido ou caracteres aleatórios. Esse processo resultou em um conjunto final de 545 avaliações analisadas, das quais 461 foram codificadas na categoria “pensamento crítico”.

A leitura flutuante foi acompanhada de anotações iniciais que subsidiaram a criação e aplicação de categorias para a classificação dos discursos dos jogadores (Santos, 2012). Em seguida, foi realizada a codificação desses discursos e a agregação dos códigos, que, de maneira progressiva, compuseram as subcategorias da categoria “pensamento crítico”. Como algumas avaliações eram extensas, foram codificados fragmentos textuais com um mínimo de uma frase e um máximo de um parágrafo, garantindo que um mesmo fragmento não fosse classificado em mais de uma categoria e que cada categoria fosse considerada apenas uma vez por avaliação.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina sob o número CAAE: 37188720.3.0000.0121. Para garantir a confidencialidade e o anonimato dos participantes, os nomes de usuários foram substituídos por códigos alfanuméricos, nos quais a letra representa o país de origem (BR para Brasil, E para países de língua inglesa e P para Portugal) e o número corresponde à avaliação. As falas foram utilizadas exclusivamente para exemplificar os resultados e, quando necessário, algumas foram traduzidas do inglês.

4. Resultados e discussão

O pensamento crítico foi codificado em seis subcategorias baseadas nas habilidades e as cinco subcategorias referentes às disposições do pensamento crítico descritas no relatório Delphi (Facione, 1990). A tabela 1 apresenta as subcategorias e a frequência de registros codificados em cada uma. Observa-se a maior número de ocorrências entre os registros postados pelos jogadores foi “inferir”, com 96 ao todo. Já as subcategorias “analisar” e “avaliar” tiveram resultados próximos, com 56 e 57 jogadores respectivamente. As habilidades “autorregular”, com 29 jogadores e “interpretar”, com 31, também tiveram resultados próximos.

Tabela 1 - Frequência de ocorrências das subcategorias do pensamento crítico

Subcategorias	Frequência de ocorrências	%
Autorregular	29	10,5
Inferir	96	34,9
Explicar	6	2,2
Avaliar	57	20,7
Analisar	56	20,4
Interpretar	31	11,3

Fonte: elaborada pelas autoras (2025)

A habilidade com menos ocorrências foi “explicar”, o que, como apontado anteriormente na análise do jogo, não foi caracterizada entre as mecânicas e dinâmicas do jogo principal, contudo, poderia ser ponderado que as próprias avaliações seriam uma forma de promover tal habilidade, além das interações entre os jogadores nos fóruns e no modo multiplayer.

A subcategoria “interpretar” foi elaborada com base na análise das mecânicas do jogo e no conceito definido por Facione (1990) no Relatório Delphi. Segundo o autor, interpretar envolve a capacidade de compreender o significado de diversos elementos, categorizá-los, reconhecer suas relações internas e contextuais e avaliar sua relevância para o alcance de objetivos. No contexto de *Plague Inc.*, isso se traduz na habilidade do jogador em compreender os significados atribuídos a ícones, gráficos e textos apresentados no jogo e utilizá-los estrategicamente para alcançar a meta principal.

Com base nessa definição, foram identificados relatos em que os jogadores destacam a importância de reconhecer e interpretar adequadamente os diversos elementos e feedbacks fornecidos pelo sistema. Compreender o significado desses recursos no contexto do jogo é essencial para construir estratégias eficientes e alcançar a vitória. O jogo apresenta uma ampla gama de informações, que podem ser classificadas como: a) estáticas que incluem descrições das habilidades do organismo, sintomas, formas de transmissão e classificações dos países; b) dinâmicas, como alterações no mapa (ex.: regiões infectadas em vermelho), gráficos de evolução da pandemia, progresso da pesquisa de cura, medidas tomadas por países e eventos desencadeados por condições específicas; c) aleatórias, como eventos globais imprevisíveis (ex.: olimpíadas, guerras ou mutações espontâneas do patógeno).

Dessa forma, o jogador precisa desenvolver habilidades para identificar, interpretar e utilizar essas informações de maneira estratégica. Como ilustra o jogador PBR925: “No plano do jogo você poderá acompanhar toda a evolução e poder de infecção e morte da sua doença, essas informações serão úteis para alcançar a vitória.” (PBR925, 5 de agosto de 2015)

Compreender as informações disponibilizadas pelo jogo permite ao jogador analisar o progresso de suas ações, ajustar estratégias e aprimorar sua performance, mobilizando processos de autorregulação. Assim, a interpretação constitui uma habilidade fundamental para o pensamento crítico, pois envolve apropriar-se dos significados, símbolos, práticas e critérios relevantes ao contexto para aplicá-los de forma reflexiva e racional (Ennis, 1991; Facione, 2015; Vieira et al., 2011).

A subcategoria “analisar” entendida a partir do conceito de Facione (1990), como a capacidade de examinar as diferentes opções disponíveis, considerando vantagens, desvantagens e possíveis consequências. Em *Plague Inc.*, isso implica avaliar decisões como a escolha de mutações, países de origem, evoluções de patógenos e suas características específicas. Foram identificados 56 relatos de jogadores demonstrando esse tipo de habilidade, sendo que a maior parte diz respeito ao reconhecimento das especificidades entre os tipos de patógenos ($n = 18$), além de aspectos como sintomas, formas de transmissão, habilidades adquiridas e efeitos de determinadas ações. Um exemplo é a fala do jogador P425: “As mutações são majoritariamente únicas para cada cenário e o que funciona em um não funciona nos outros.”

A subcategoria “avaliar” refere-se à habilidade de observar a dinâmica do jogo, examinar os efeitos das próprias escolhas e adaptar a estratégia de acordo com o contexto. Esta análise está em conformidade com a definição de Facione (1990), que descreve a avaliação como a capacidade de julgar a força lógica de relações inferenciais e de selecionar, com base em critérios, os melhores caminhos a seguir. Foram identificados 57 registros associados a essa habilidade. A seguinte avaliação ilustra esse raciocínio “[...] Pensar sobre suas decisões é crucial. Você não pode simplesmente matar todo mundo imediatamente, pois pode não espalhar. Não pode fazer ser muito passiva, pois a cura vai te alcançar. (Jogador P696, 25 de junho de 2015, tradução da autora)

As postagens revelam que os jogadores frequentemente associam suas decisões aos verbos “administrar”, “gerenciar” e “manejar”, expressões que refletem a necessidade de observar, avaliar e modificar ações de forma estratégica, como mostra a fala do jogador PBR293: “Nas primeiras horas é super divertido ‘administrar’ sua praga e espalhar a mesma pelo mundo em busca de infectar o máximo de pessoas possível, pra depois aprimorar nos sintomas e causar a morte da população mundial por completa...”(PBR293, 28 de janeiro de 2018)

A adaptação contínua da estratégia com base nos efeitos observados reforça a importância da avaliação no desenvolvimento do pensamento crítico. Destacam-se, ainda, menções à imersão proporcionada pelo jogo e à sua aproximação com situações do mundo real, como evidencia no registro: “Através desta imersão, cada minuto dentro do jogo soa orgânico, nos obrigando a pensar como na realidade, adaptando nossa forma de jogo a cada minuto.” (Jogador PBR583, 9 de janeiro de 2020)

A subcategoria “inferir” obteve 96 registros de codificados, representando a mais expressiva entre as habilidades analisadas. A inferência está fortemente associada à criação de hipóteses e à experimentação. De acordo com Facione (1990), inferir consiste em identificar e utilizar evidências relevantes para elaborar conclusões ou hipóteses, antecipando possíveis desdobramentos das informações disponíveis. Os relatos analisados demonstram que os jogadores exercitam essa habilidade ao prever os efeitos de suas decisões, simular cenários e experimentar soluções distintas dentro das regras do jogo.

De modo geral, o jogador constrói suas doenças a partir de hipóteses próprias e as experimenta no mundo do jogo. Como por exemplo temos: “Testa sua habilidade de lidar com diversos tipos de pragas, onde você deve montar uma estratégia para tornar eficar (sic) o contágio e a devastação do planeta :D” (Jogador PBR983, 2 de dezembro de 2015)

Salienta-se que os registros analisados são postagens que são feitas por jogadores para outros jogadores. Isso pode significar que a inferência, ou seja, poder criar hipóteses e testá-las, pode ser algo que atrai os jogadores, assim como um deles afirma: “A criação e aplicação de estratégias deixa a jogabilidade bem divertida”. (PBR138, 24 de novembro de 2016). Além disso, a criação de hipóteses é uma

habilidade reportada em outros estudos como Squire (2008), Gaydos e Squire (2012) e Eck (2016).

O jogo analisado estimula o jogador a adotar uma postura investigativa na resolução dos desafios propostos, promovendo a compreensão das variáveis biológicas e socioeconômicas presentes no sistema e de como essas se inter-relacionam. Tal compreensão favorece a construção de hipóteses e a previsão de consequências das ações tomadas. Essa atitude investigativa e questionadora diante de problemas científicos e sociais é apontada por Holbrook e Rannikmae (2007) como uma dimensão essencial do ensino de ciências orientado para a promoção da literacia científica.

Por outro lado, a habilidade de explicar — entendida como a capacidade de demonstrar e justificar os métodos e os resultados do próprio raciocínio (Facione, 1990) — não foi observada nas postagens analisadas. A ausência dessa manifestação pode ser atribuída às dinâmicas e mecânicas do jogo principal, que não exigem explicitamente esse tipo de elaboração por parte do jogador.

A autorregulação — definida como a capacidade de avaliar e ajustar o próprio processo de pensamento visando ao seu aprimoramento — é uma habilidade central no pensamento crítico, destacada por diversos autores (Facione, 1990; Ennis, 1991; Lipman, 1988; Paul & Elder, 2006; Vieira et al., 2011). Davies (2015) associa essa habilidade à metacognição, isto é, ao exercício de “pensar sobre o próprio pensar”.

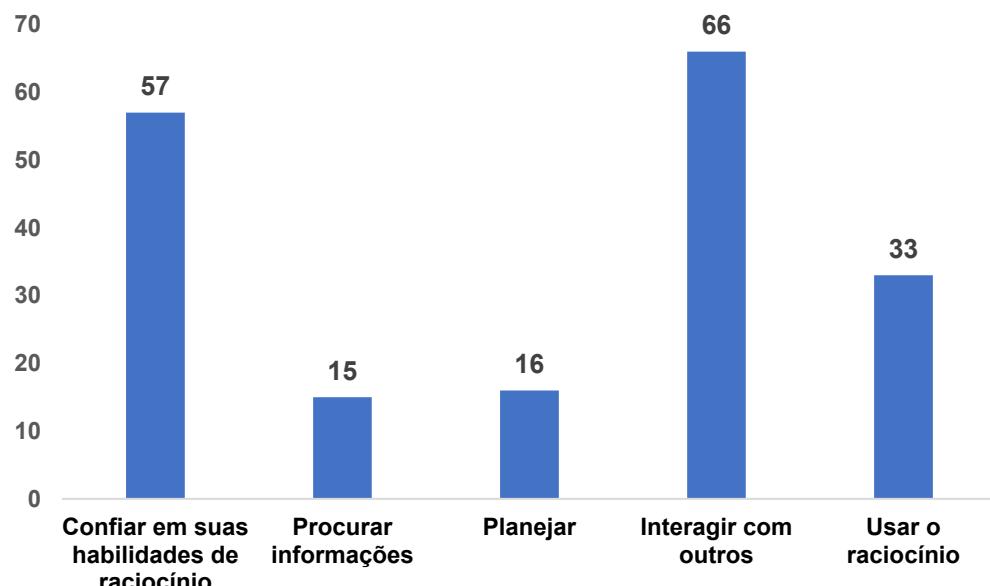
Nos jogos digitais, a autorregulação pode ser incentivada pela variedade de possibilidades oferecidas para a resolução de problemas e tomada de decisões. O jogo cria oportunidades para que os jogadores reflitam sobre seus erros e aprendam com eles, promovendo a construção autônoma do conhecimento. Além disso, é possível que o jogador ajuste suas ações, escolha níveis de dificuldade adequados ao seu desempenho e monitore seu próprio progresso, desenvolvendo, assim, a consciência sobre suas capacidades cognitivas.

Foram identificados 29 registros que evidenciam manifestações da autorregulação. Um exemplo é o relato do jogador P5: “Não é muito difícil de aprender, mas incrivelmente complicado de dominar como praga. Você terá que falhar diversas vezes, mas eventualmente você vai falhar ou salvar a humanidade.” (Jogador P5, 25 de janeiro de 2016, tradução da autora). Esse tipo de fala demonstra a consciência do

jogador sobre a necessidade de repetição e aprendizado progressivo, características centrais do processo autorregulatório.

Além das habilidades cognitivas anteriormente descritas, também foram identificados 186 registros de jogadores que se referem às disposições do pensamento crítico, conforme estabelecidas no Relatório Delphi (Facione, 1990). Essas disposições incluem atitudes, inclinações e valores intelectuais que influenciam a maneira como o pensamento crítico é aplicado na prática. As ocorrências estão sistematizadas e representadas no Gráfico 4, detalhado na próxima seção.

Gráfico 1 – Disposições do pensamento crítico caracterizadas nas avaliações de jogadores



Fonte: elaborada pelas autoras (2025).

A disposição “interagir com outros” teve o maior número de relatos, 66 ao total e se voltavam aos jogadores que achavam positivo a possibilidade de jogar com amigos, família e outros jogadores, tanto no modo colaborativo quanto no competitivo, ressaltando a importância de uma boa comunicação.

A segunda subcategoria mais frequente foi a “confiar em suas habilidades de raciocínio”, onde 57 jogadores relatam a persistência na busca pela vitória ou pelas conquistas da STEAM, pois, sentiam que o jogo dava condições e recompensas na medida das suas habilidades, que sentiam melhorar.

Outras disposições caracterizadas foram “planejar” com 16 relatos, “usar o raciocínio” com 33 relatos e “procurar informações” com 15 relatos. Todas serão descritas e analisadas nos subcapítulos a seguir.

No caso, os jogadores relatam que o jogo estimula o uso do raciocínio e a melhoria dele, sendo apontado por 33 jogadores. Um exemplo de registro codificado foi “O lado bom disso é que te ensina a pensar mais e de forma mais inteligente. [...] Se você não quiser e quiser pensar ainda mais, então vá em frente e faça. (Jogador P355, 25 de fevereiro de 2018, tradução da autora).

Características fortemente associadas ao ato de jogar como a diversão também são identificadas nas contribuições analisadas. O jogador PBR375 afirma que o *Plague Inc.* é “um jogo cuja diversão se baseia no raciocínio do Jogador” (Jogador PBR375, 23 de novembro de 2018), relacionando a diversão de jogar aos processos de pensamento que ele incentiva. Assim, é possível que o jogo digital, torne o processo de pensamento em algo divertido, motivador e desafiante, fazendo com que seja “ótimo para passar o tempo e desenvolver o raciocínio” (Jogador PBR159, 30 de dezembro de 2016) como os próprios jogadores relatam em sua comunidade.

Nesse sentido, o jogador mobiliza as habilidades de pensamento crítico que foram caracterizadas anteriormente e o jogo estimula esse uso, tornando o processo divertido e recompensador. Ressalta-se que a maioria dos princípios de aprendizagem descritos por Gee (2010) destacam como o jogador se sente motivado e imerso no ambiente do jogo digital, onde ele é parte ativa, tomando decisões e fazendo ações que modificam e causam impacto naquele mundo e aprendendo de forma autônoma como passar pelos obstáculos, o que faz as conquistas e vitórias se tornarem ainda mais empoderadoras, divertidas e motivantes. Principalmente, se elas podem ser compartilhadas com outros jogadores.

A subcategoria interagir com outros foi baseada em três disposições que regem como o pensador crítico interage com outras pessoas, sendo elas “compreender a opinião dos outros”, “ter mente aberta” e “ser justo ao avaliar o raciocínio alheio e seu próprio” (FacionE, 1990). Vieira e colaboradores (2011) também afirmam que o pensamento crítico é mobilizado ao interagir com outras pessoas, no caso, com outros jogadores. Dessa forma, ao interagir com os outros jogadores utilizando as possibilidades que o jogo multiplayer e a comunidade oferecem, o jogador pode ser incentivado a agir de forma mais compreensiva e justa.

Nesse contexto, foram considerados as falas que relatavam jogar com outras pessoas como algo positivo, a colaboração e comunicação para conseguir vencer e o desejo de jogar com outros jogadores, resultando em 66 falas ao total.

O jogador P701 trata da interação com outros jogadores de forma bastante elucidativa:

Você pode escolher jogos com amigos, partidas aleatórias, colaborativo ou competitivo. [...] A comunidade multiplayer já está se espalhando e muitos estão morrendo pela chance de ganhar a conquista do competitivo no modo brutal. Essas conquistas, apesar de fáceis de conseguir se você tiver uma boa parceria de trabalho, seria mais difícil se você não falar ou conversar com o outro jogador para coordenar. Você não pode jogar “levando com a barriga” aqui. É preciso trabalhar em equipe. [...] Formação de amizades – Você vai desenvolver parcerias próximas no multiplayer colaborativo, por que você não vai ganhar de outro jeito. (Jogador P701, 6 de julho de 2015, tradução da autora)

O jogador aponta a existência de uma conquista da STEAM relacionada ao modo multiplayer. O que pode incentivar os jogadores a jogar como os outros, melhorando suas habilidades e colaborando quando necessário. As conquistas são atraentes, pois, ficam dispostas em seu perfil na plataforma, onde podem exibi-las entre seus pares. Além disso, o jogador afirma que é necessário a colaboração com o outro jogador no modo colaborativo e uma boa comunicação para poder ganhar. Também diz ser possível formar amizades por meio do jogo.

Dessa forma, o jogador demonstra o potencial para a interação social e a importância dela no jogo. Algo que pode ser explorado por criadores e pesquisadores de jogos digitais para a educação (Gee; Haynes, 2012), como já foi apontando.

A maioria das falas caracterizadas nessa subcategoria se referem aos modos multiplayer, com somente uma destacando a “boa comunidade” que o jogo tem (Jogador P711, 25 de agosto de 2015, tradução). Contudo, pode ser que as interações com a comunidade também incentivem disposições de pensamento crítico que são relacionadas com a interação com outras pessoas. Vieira (2018), por exemplo, apresenta resultados positivos sobre o uso de fórum socrático em comunidade de aprendizagem com professores de ciências em formação. Assim, seriam necessárias mais pesquisas nessa questão, principalmente em relação aos jogos digitais.

A subcategoria planejar se relaciona com o “foco no problema que está enfrentando e seus pontos principais” e a “organização ao trabalhar, principalmente com assuntos complexos” (Facione, 1990). Como o jogador P479 aponta abaixo, o jogador precisa planejar suas ações, considerando todos os elementos que podem impactar o mundo do jogo: “Um jogo divertido e desafiador que requer algum

pensamento e planejamento para garantir que sua praga consiga acabar com toda a raça humana". (Jogador P479, 28 de maio de 2019, tradução da autora)

Os jogadores relatam que o jogo incentiva o planejamento e a organização de suas ações e escolhas, além de precisarem de foco, concentração, atenção e paciência para conseguirem jogar de forma eficiente, com 16 falas ao total. Como exemplo de registro codificado tem-se: "Um jogo que exige bastante atenção, cuidado e estratégia para que possa concluir os objetivos" (Jogador PBR374, 23 de novembro de 2018) e "é preciso se concentrar para conseguir concluir cenários e doenças" (Jogador PBR528, 28 de dezembro de 2019)

Gerber e Scott (2011) afirmam que os jogos de estratégia, em geral, priorizam o pensamento tático e o planejamento de longo termo, estimulando essas habilidades. Dessa forma, podemos apontar o princípio do pensamento sistemático (Gee, 2010), onde os jogadores entendem os vários elementos do jogo como constituintes de um todo, organizando e classificando suas relações para que possam compreender o mundo do jogo e melhorar a forma como jogam.

Ennis (1991) cita que o pensador crítico sabe trabalhar de uma maneira organizada, principalmente ao lidar com problemas complexos. Ele se foca na questão principal e ordenar seus passos para resolver o problema, enquanto monitora os mesmos. Esse é um processo que, como já apontado, se dá em muitos jogos digitais.

Na subcategoria procurar informações foram considerados 15 relatos referentes a utilização e procura de outros meios de auxílio com o jogo ou para saber mais sobre o mesmo, sendo relacionado aqui com as disposições "curiosidade em vários tipos de questões" e "preocupação em se informar e se manter, em geral, bem informado" (Facione, 1990).

O jogador P701 comenta que "Apesar de guias serem certamente úteis, ter uma lista de passos não garantirá sucesso pois o seu planejamento e decisões afetam os resultados" (Jogador P701, 6 de julho de 2015, tradução da autora). O que pode ter a ver com a dinâmica do jogo, que é afetada por eventos aleatórios, sendo necessário que o jogador rapidamente avalie os resultados e analise suas opções para poder responder a essas mudanças. Dessa forma, um guia pode ser interessante, mas nem sempre será suficiente.

A subcategoria confiar em suas habilidades de raciocínio relaciona-se com as disposições "confiança no processo de investigação por meio da razão" e "confiança

na própria habilidade de raciocínio" (Facione, 1990) e é caracterizada por 57 relatos de jogadores sobre a sentimento de satisfação ao conseguir vencer o jogo ou ao ver suas ações e escolhas tendo resultados positivos. Além disso, falam sobre a persistência ao tentar alcançar objetivos e passar pelos desafios que já existem e tentar novos, pois, confiam em suas habilidades e sentem que elas estejam melhorando. Dentre os registros codificados, destacamos alguns exemplos: "Jogo muito bom com uma dificuldade agradável, a onde você consegue perceber que sua habilidade e estratégia aumentando" (Jogador PBR57, 27 de fevereiro de 2016) e "É bem realista, e de início um tanto quanto difícil, mas com um pouco de persistência o cara acaba pegando o jeito" (Jogador PBR109, 30 de outubro de 2016)

Salienta-se que 26 registros foram relacionados com o gosto pelos desafios que o jogo apresenta e o incentivo a tentar novos desafios. O sentimento de satisfação gerado ao jogar e conseguir vencer aparece em segundo lugar com 16 postagens.

A análise dos registros permite observar o empoderamento dos jogadores, que se sentem satisfeitos e recompensados, além de sentirem que as habilidades necessárias para alcançar a vitória estão melhorando com cada jogada. Por exemplo, um jogador registra que "Jogar no normal é um pouco satisfatório, mas se você tem ou ganhou um entendimento aprofundado de uma doença específica você pode jogar nas dificuldades difíceis, muito brutais. Dito isso, o jogo é fácil de aprender mais difícil de masterizar" (Jogador P223, 26 de novembro de 2017, tradução da autora)

O jogador PBR424 afirma que "só o conteúdo padrão já traz desafio suficiente e condições para superar cada um deles." (Jogador PBR424, 29 de junho de 2019), ressaltando que o jogo os deixa confiantes por dar condições para que consigam passar pelos desafios e aprender, contudo, sendo deixar fácil ou difícil demais. Para isso, é preciso balancear desafio e feedback, além de ordenar bem os problemas, afinal o jogo precisa ser "desafiador, mas não desencorajador" (Jogador P730, 27 de setembro de 2015, tradução da autora).

A análise dos registros realizados por jogadores evidencia aspectos relevantes do pensamento crítico mobilizado durante a experiência com o jogo *Plague Inc.* Um dos elementos centrais refere-se à capacidade de interpretar diferentes tipos de feedback e representações no ambiente digital, compreendendo sua função e articulação com o sistema do jogo. Essa habilidade favorece a organização de

prioridades para a tomada de decisão, articulando-se com disposições como a busca pela verdade e o pensamento sistemático (Facione, 1990; Ennis, 1991).

Além disso, os jogos digitais promovem a autorregulação cognitiva por meio de ciclos contínuos de tentativa e erro. O ambiente virtual permite ao jogador reavaliar suas decisões a partir de feedbacks imediatos, reduzindo o risco associado a novas tentativas e promovendo a melhoria do desempenho. Essa prática está alinhada à disposição da maturidade de julgamento, ao reconhecer equívocos como oportunidades de aprendizagem (Lipman, 1988; Facione, 2015; Paul; Elder, 2006).

Destaca-se que a interação com os jogos digitais exige resolução de problemas, pensamento lateral e tomada de decisão, proporcionando múltiplas possibilidades de ação e permitindo que o jogador avalie os impactos de suas escolhas em tempo real (Sternberg, 1986; Vieira et al., 2011). Tais situações estimulam disposições como a curiosidade, a proatividade e o engajamento na busca por soluções — aspectos centrais do pensamento crítico.

Adicionalmente, a interação com outros jogadores e a participação em comunidades digitais ampliam as oportunidades de aprendizagem colaborativa. Produções criativas e práticas como as realizadas por modders, que modificam e expandem jogos existentes, demonstram como os jogadores ensinam, aprendem e se envolvem com práticas culturais compartilhadas (Gee, 2010; Zagal, 2008). Nesse contexto, atitudes como mente aberta e maturidade de julgamento são mobilizadas na escuta e no diálogo com os pares.

Em síntese, os jogos digitais — a partir de suas mecânicas, dinâmicas e possibilidades de interação — favorecem o desenvolvimento de disposições e habilidades associadas ao pensamento crítico. A análise dos registros de jogadores em Plague Inc. indica que esse jogo, em particular, apresenta características promissoras para a aprendizagem em ciências, promovendo literacia científica e processos reflexivos. Ainda assim, são recomendados estudos adicionais para aprofundar a compreensão sobre o impacto e a efetividade dessas experiências formativas.

5. Considerações finais

A análise das avaliações realizadas por jogadores do Plague Inc. evidenciou a mobilização significativa de habilidades cognitivas e disposições associadas ao

pensamento crítico. Elementos como inferência, avaliação e autorregulação foram amplamente identificados, revelando que os jogadores não apenas interagem com o jogo, mas refletem criticamente sobre suas estratégias e decisões. Além disso, observou-se a presença de disposições como colaboração, curiosidade, persistência e raciocínio lógico, aspectos centrais na formação de sujeitos críticos e autônomos.

O estudo destaca o potencial dos jogos digitais como ferramentas educativas promotoras de práticas cognitivas complexas, especialmente quando inseridos em comunidades de aprendizagem colaborativa. Nesse contexto, Plague Inc. se mostrou um ambiente fértil para a investigação científica, promovendo engajamento, motivação e aprendizagem situada, além de estimular a literacia científica e o desenvolvimento de competências socioemocionais e cognitivas.

Entre as limitações da pesquisa, aponta-se a análise restrita a um único jogo e a uma comunidade online específica, o que pode limitar a generalização dos resultados. Recomenda-se, portanto, o aprofundamento de estudos comparativos com outros jogos e plataformas, além da observação direta da prática pedagógica com jogos digitais em contextos formais de ensino. Futuras investigações podem contribuir para o delineamento de diretrizes metodológicas e pedagógicas que explorem de forma sistemática o uso de jogos digitais no desenvolvimento do pensamento crítico.

Referências

- BEIER, M.; MILLER, L.; WANG, S. Science games and the development of scientific possible selves. *Cultural Studies and Science Education*, v. 7, n. 4, p. 963–978, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9408-6>.
- CHENG, M.-T.; LIN, Y.-W.; SHE, H.-C. Learning through playing Virtual Age: Exploring the interactions among student concept learning, gaming performance, in-game behaviours and the use of in-game characters. *Computers & Education*, v. 86, p. 18–29, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.009>.
- DAVIES, M. A model of critical thinking in higher education. *Higher Education: Handbook of Theory and Research*, v. 30, p. 41–99, 2015. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-12835-1_2.
- ENNIS, R. H. Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, v. 18, n. 3, p. 4–10, 1989.
- ENNIS, R. H. Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching Philosophy*, v. 14, n. 1, p. 5–24, 1991.
- EPSTEIN, J.; NOEL, J.; FINNEGAN, M.; WATKINS, K. Bacon Brains: Video games for teaching the science of addiction. *Journal of Child and Adolescent Substance Abuse*, v. 25, n. 1, p. 1–12, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/1067828X.2014.918064>.

FACIONE, P. A. **Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction.** Millbrae: California Academic Press, 1990.

FACIONE, P. A. **Critical thinking: What it is and why it counts.** Millbrae: Insight Assessment, 2015. Disponível em: <https://www.insightassessment.com/>. Acesso em: 14 de jan. 2023.

FRANKLIN, T. J. Teaching digital natives: 3D virtual science lab in the middle school science classroom. **Journal of Educational Technology**, v. 4, n. 4, p. 39–47, 2008.

GAYDOS, M. J.; SQUIRE, K. D. Role playing games for scientific citizenship. **Cultural Studies of Science Education**, v. 7, n. 4, p. 821–844, 2012.

GEE, J. P. *Bons videojogos, boa aprendizagem. Colectânea de ensaios sobre os videojogos, a aprendizagem e a literacia.* Porto: Contraponto, 2010.

GEE, J. P.; HAYNES, E. Nurturing affinity spaces and game-based learning. In: STEINKUEHLER, C.; SQUIRE, K.; BARAB, S. (Ed.). **Games, learning and society.** New York: Cambridge University Press, 2012. p. 129–153.

GERBER, S.; SCOTT, L. Gamers and gaming context: Relationships to critical thinking. **British Journal of Educational Technology**, v. 42, n. 5, p. 842–849, 2011.

HERRERO, D. et al. Evolution and natural selection: Learning by playing and reflecting. **New Approaches in Educational Research**, v. 3, n. 1, p. 26–33, 2014.

HOLBROOK, J.; RANNIKMAE, M. The nature of science education for enhancing scientific literacy. **International Journal of Science Education**, v. 11, n. 3, p. 1347–1362, 2007.

KETELHUT, D. J. et al. Improving science assessments by situating them in a virtual environment. **Education Sciences**, v. 3, n. 2, p. 172–192, 2013.

KLISCH, Y. et al. The impact of a science education game on students' learning and perception of inhalants as body pollutants. **Journal of Science Education and Technology**, v. 21, n. 2, p. 295–303, 2012.

LESTER, J. C. et al. Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative-centered learning perspective. **Information Sciences**, v. 264, p. 4–18, 2014.

LI, M.-C.; TSAI, C.-C. Game-based learning in science education: A review of relevant research. **Journal of Science Education and Technology**, v. 22, n. 6, p. 877–898, 2013.

LIPMAN, M. Critical thinking—What can it be? **Educational Leadership**, v. 46, n. 1, p. 38–43, 1988.

MACHADO, R. F. **Usando o jogo eletrônico educacional Calangos em sala de aula para ensinar sobre nicho ecológico.** 2015. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.

MAJUMDAR, D. et al. Nutrition science and behavioral theories integrated in a serious game for adolescents. **Simulation & Gaming**, v. 46, n. 1, p. 68–97, 2015.

MARINO, M. T. et al. UDL in the middle school science classroom: Can video games and alternative text heighten engagement and learning for students with learning disabilities? **Learning Disability Quarterly**, v. 37, n. 2, p. 87–99, 2014.

MATTAR, J.; SOUZA, A. L. M.; BEDUSCHI, J. O. Games para o ensino de metodologia científica: Revisão de literatura e boas práticas. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 10, n. 1, p. 3–19, 2017.

MELUSO, A. et al. Enhancing 5th graders' science content knowledge and self-efficacy through game-based learning. **Computers & Education**, v. 59, n. 2, p. 497–504, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.019>.

NUSSBAUM, M. et al. Losing the lake: Simulations to promote gains in student knowledge and interest about climate change. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 10, n. 6, p. 789–811, 2015.

PAUL, R.; ELDER, L. **The miniature guide to critical thinking: Concepts and tools**. 4. ed. Tomales: Foundation for Critical Thinking, 2006. Disponível em: <http://www.criticalthinking.org>. Acesso em: 08 de mr. 2023.

RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática e literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 450-473, 2020.

SADLER, T. D. et al. Game-based curricula in biology classes: Differential effects among varying academic levels. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 50, n. 4, p. 479–499, 2013.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: Fundamentos do design de jogos**. v. 1. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTOS, F. M. dos. Análise de conteúdo: A visão de Laurence Bardin [Resenha de: Bardin, L. Análise de conteúdo]. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 383–387, 2012.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: Uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage, 2017.

SQUIRE, K. D. From content to context: Videogames as designed experience. **Educational Researcher**, v. 35, n. 8, p. 19–29, 2006.

STEGMAN, M. Immune Attack players perform better on a test of cellular immunology and self-confidence than their classmates who play a control video game. **Faraday Discussions**, v. 169, p. 403–423, 2014.

STERNBERG, R. J. **Critical thinking: Its nature, measurement and improvement**. Washington: National Institute of Education, 1986.

VAN ECK, R. N. Digital game-based learning: Still restless after all these years. **EDUCAUSE Review**, v. 50, n. 6, p. 13–26, 2015.

VIEIRA, R. M. **As comunidades online na promoção do pensamento crítico em didática das ciências**. 1. ed. Aveiro: UA Editora, 2018.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MARTINS, I. P. Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. **Science Education International**, v. 22, n. 1, p. 43–54, 2011.

ZAGAL, J. P. A framework for games literacy and understanding games. In: **Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share**, p. 33–40, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1145/1496984.1496992>.