

Modificabilidade: a colaboração entre usuários e desenvolvedores como uma qualidade de projeto

Matheus Corrêa de Souza
Programa de Pós-Graduação em
Design (PPGDesign)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
correias.matheus@gmail.com

Tiago Barros Pontes e Silva
Programa de Pós-Graduação em
Design (PPGDesign)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
tiagobarros@unb.br

Frederick M. C. van Amstel
Departamento Acadêmico de Desenho
Industrial (DADIN)
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR)
Curitiba, Brasil
vanamstel@utfpr.edu.br

Resumo— Este artigo tem o objetivo posicionar o *modding* no campo de design, definido como uma modificação feita por um jogador no código de um jogo eletrônico com intenção de proporcionar uma nova experiência no jogar. Para isso, fizemos uma contextualização do fenômeno na história dos videogames e buscamos descrever a organização das comunidades praticantes do *modding* e sua forma de operar. Apontamos, então, possibilidades de investigação dentro dos contextos da educação informal, design participativo e no estudo das próprias limitações legais e técnicas da prática. Propomos uma qualidade de projeto intitulada modificabilidade para considerar as possibilidades de modificações durante o *game design*. Concluímos que esta qualidade não se aplica apenas ao design de jogos, mas qualquer campo projetual que lide com a abertura a intervenções dos usuários em produtos culturais.

Palavras-chave— jogos, *modding*, comunidades online

I. INTRODUÇÃO

Desde sua chegada ao mercado na década de 1970, o videogame passou por um processo de evolução tecnológica, mercadológica e estética que acompanhou a trajetória do computador. A atuação dos designers de jogos ao explorar o potencial que a tecnologia trazia para o campo fez com que os videogames se tornassem algo à parte dos jogos analógicos tradicionais e ganhassem a própria linguagem, princípios e espaço no imaginário popular. Nesse processo, os jogadores possuem um papel fundamental. As modificações espontâneas realizadas por eles continuam sendo cruciais para as inovações que surgem neste campo. Mesmo com a evolução da complexidade do videogame, a atitude dos criadores do primeiro jogo eletrônico ainda existe nos entusiastas das mídias por meio do *modding*, prática de alterar o código de um jogo com o propósito de modificar seus aspectos gráficos, suas mecânicas de interação ou até mesmo narrativos.

Essas intervenções vão desde simples modificações estéticas até a criação de novos níveis, modos de jogo ou mesmo ao desenvolvimento de “metajogos” com mecânicas radicalmente diferentes do produto do qual são derivados. Trata-se de um trabalho feito pela comunidade e para a comunidade, com a principal finalidade de melhorar e expandir a experiência de jogo. Um exemplo deste último caso é DotA (Defense of the Ancients), derivado do jogo comercial Warcraft III (2002), que estabelece regras e objetivos próprios e alcançou grande sucesso na comunidade de esportes eletrônicos. O sucesso do *mod* foi tamanho que levou posteriormente ao desenvolvimento de um jogo comercial autônomo, Dota 2 (2013).

Os *modders* formam comunidades virtuais e trocam informações em plataformas como o ModDB e o Nexus, abordando guias de utilização de softwares, princípios de programação e design, discussões sobre balanceamento de dificuldade e demais questões sobre o design dos jogos. Nessas comunidades, porém, enxerga-se não só o produto como foi entregue pelo desenvolvedor, mas sim seu potencial e abertura para que o público crie correções (*patches*), acrescente conteúdos derivados de outros trabalhos de ficção, re-balanceie a inteligência artificial e até transforme o jogo em algo completamente diferente, como é o caso dos *mods* do tipo *total conversion*, que utilizam o jogo apenas como uma base sobre a qual um produto novo é desenvolvido.

Portanto, considera-se a história do *modding* como um fenômeno ligado à história dos jogos digitais, que vem alavancando inovações no campo, promovendo a criação de títulos de sucesso e gêneros completamente novos. Assim, este artigo tem como objetivo traçar um panorama do fenômeno do *modding* e discutir possíveis caminhos para a explorações futuras relacionadas ao design e ao design de jogos digitais, a partir do estudo sobre como estas ações de participação direta da comunidade interferem e retroalimentam a prática vigente.

II. BREVE HISTÓRICO DA ATIVIDADE DE *MODDING*

No contexto das intervenções que jogadores realizam em jogos, é importante delimitar a sua prática. Apesar da definição ampla de *mod* como uma alteração no código de um jogo feita por um usuário, nem todos os casos são normalmente referidos por esse termo. Para os fins deste artigo, entendemos como *mod* apenas a alteração do código que tem como fim a alteração da experiência de jogo. Isso exclui intervenções como os *cracks*, que são alterações que visam quebrar proteções contra cópia dos arquivos do jogo.

A história dos *mods* tem raízes em comum com a própria história dos videogames. O objetivo do engenheiro William Higinbotham, criador do *Tennis for Two* (1958), era apenas criar uma atração interessante para os visitantes do Brookhaven National Laboratory, laboratório militar em Nova Iorque. O jogo representava uma partida de tênis em que um ponto de luz se deslocava pela tela enquanto dois jogadores o “rebatiam” com traços que simulavam raquetes. O que era para ser apenas uma curiosidade tornou-se uma atração de sucesso entre os visitantes, sobretudo os adolescentes [1]. O primeiro jogo a ser jogado em mais de um computador se chamava *Spacewar!* (1962) e foi desenvolvido como uma espécie de desafio de habilidade. Steve Russell, estudante do MIT, participava de um clube estudantil chamado de Tech

Model Railroad Club (TMRC), que tinha como atividade a experimentação com máquinas. Era habitual entre esses estudantes a prática dos *hacks*, forma como chamavam usos engenhosos da tecnologia que tinham à disposição [2].

Muitos dos desenvolvimentos desse primeiro momento da história dos jogos eletrônicos partem de narrativas semelhantes a essa. Pessoas com interesse em tecnologia e desejo de explorar as potencialidades dos computadores, que mudavam e avançavam com rapidez, experimentando com as possibilidades e descobrindo os limites do que era possível. Os *mods*, porém, não tiveram sua fundação moldada nos sistemas fechados dos consoles de videogame, mas sim com a popularização dos jogos para computadores pessoais. Um dos exemplos mais antigos que sem tem notícia de um *mod* de um jogo comercial é *Castle Smurvenstein* (1983), modificação do jogo *Castle Wolfenstein* (Muse Software, 1981) para os computadores Apple II e Commodore 64, que substituiu os soldados nazistas, inimigos que o protagonista do jogo enfrentava, por Smurfs do desenho animado dos anos 80.

Foi John Carmack, da Id Software, que encorajou o próximo grande avanço dos *mods* ao observar as intervenções que os fãs de *Wolfenstein 3D* (Id Software, 1992) realizavam no jogo. A maneira como isso era feito até então dependia da exclusão e substituição do código do jogo, o que resultava em uma alteração destrutiva do software que não poderia ser revertida sem uma nova instalação. Carmack considerou esse fator durante o desenvolvimento de *Doom* (Id Software, 1993) e organizou o código de maneira modular, de modo que os *modders* não precisassem alterar a seção do *software* responsável pela lógica interna do jogo para acrescentar ou alterar conteúdo [3, 4]. A cena *modder* de *Doom* ainda persiste mesmo 27 anos após o lançamento do jogo, incluindo uma premiação anual organizada pelos fãs do jogo para os melhores *mods* lançados naquele ano.

Desde então, os *mods* se tornaram uma parte elementar da experiência de jogos de computador. Anteriormente, boa parte das comunidades de modificadores se organizavam em portais e fóruns específicos dedicados especificamente a um só jogo ou série de jogos. Atualmente, os maiores portais de *mods* são generalistas e disponibilizam arquivos para uma grande variedade de títulos. Entre eles, estão o ModDB e o Nexus Mods, que agregam *mods*, fóruns de discussão, guias, tutoriais e ferramentas de modificação.

III. A COLABORAÇÃO NAS COMUNIDADES DE *MODDING*

O *mod* consiste em um ato de criação conjunta por sua própria definição. Mesmo os *modders* que fazem seus projetos de modo independente estão ligados a uma cadeia de colaboração por dois elos: os desenvolvedores de jogos, que elaboram o produto que será modificado, e a comunidade que se forma ao redor do jogo, que é composta pelos usuários finais do *mod*. Entretanto, o papel desse último grupo vai além do de simples consumidor, já que é por ele que as modificações são demandadas de forma direta ou indireta em discussões sobre os problemas e os potenciais de um determinado jogo. “Existe um *mod* que faça isso?” é uma pergunta recorrente em fóruns de jogos, manifestada por usuários que desejam de alguma forma melhorar e personalizar sua experiência de jogo.

A importância do desenvolvedor para a comunidade *modder* também transcende a criação do produto. Decisões intencionais tomadas durante o processo de desenvolvimento podem tornar mais simples o processo de modificação e, dessa

forma, encorajar essa prática. Para o criador de *mods*, ter ferramentas de modificação disponibilizadas pelo próprio desenvolvedor torna a modificação mais fácil. Para o usuário final, em particular os mais leigos, uma interface intuitiva para a busca e instalação de *mods* torna mais atrativa a experimentação do conteúdo criado pela comunidade.

A internet permite a existência das comunidades de *modders* por facilitar que fãs assíduos de um jogo específico criem uma comunidade numerosa o suficiente para a discussão exaustiva do produto, assim como espaços para debater o desenvolvimento dos *mods* e seu compartilhamento com muitos fãs simultaneamente. Dentro dessas redes, é notável o trabalho colaborativo para solução de problemas e aprimoramento de jogos. Fãs dedicados concluem e restauram porções do jogo que foram cortadas no processo do desenvolvimento a partir de código remanescente, corrigem erros, adaptam jogos antigos para que possam ser compatíveis com sistemas operacionais mais recentes, traduzem o conteúdo para diversas línguas e acrescentam funcionalidades como o modo multijogador a jogos que originalmente não o possuíam. Em alguns casos, os *modders* corrigem problemas que afetaram a recepção crítica e comercial do jogo à época de seu lançamento, trazendo um novo olhar para o produto anos ou até décadas após seu lançamento. *Aliens: Colonial Marines* (Gearbox Software, 2006), por exemplo, foi considerado um fracasso de crítica e público em sua estreia. Boa parte dessa recepção é atribuída à inteligência artificial inepta dos inimigos no jogo. Anos depois, *modders* encontraram uma única linha de código responsável pelo *bug* e, ao alterá-la, perceberam que a experiência de jogo melhorara consideravelmente. Ações do tipo na comunidade *modder* revelam a engenhosidade desenvolvida por um esforço coletivo de expandir e reinventar jogos digitais. Pode ser do interesse de desenvolvedores de jogos buscar formas de explorar essa potencialidade de engajamento.

IV. CRIADORES, JOGADORES E DESENVOLVEDORES

A colaboração presente no *modding* representa um potencial a ser explorado pelo campo do design, pois conquistar o engajamento dos *modders* pode estender consideravelmente o tempo de interesse dos jogadores. Esses *modders* se dedicam por longos períodos a um mesmo jogo, encaram a atividade como entretenimento e criam relações com outras pessoas do meio, verdadeiras comunidades que não são homogêneas, vinculadas de forma distinta a cada jogo. A existência ou não dessas comunidades é um fator determinante na quantidade de *mods* criados para um determinado jogo e no número de projetos iniciados que são eventualmente concluídos e distribuídos [5]. Criar fóruns dedicados com moderação ativa que permitam que os jogadores se expressem e interajam livremente, pesquisar a fundo o perfil de público e dar atenção às demandas dos jogadores quanto à correção de *bugs* e implementação de funções muito desejadas, fazendo com que o público sinta que tem voz na relação com o desenvolvedor e outros jogadores, são exemplos de meios de apoio ao crescimento dessas comunidades [6].

Uma vez que esse engajamento é conquistado, porém, fãs do jogo podem continuar acrescentando suas próprias intervenções por anos ou até mesmo décadas. Dezenas de milhares de jogos novos chegam ao mercado todos os anos, mas muitos jogadores seguem revisitando títulos antigos e, por meio do *modding*, obtendo novas experiências com jogos já familiares. Expansões de conteúdo criadas por fãs,

melhorias gráficas e de interface, adaptações para melhorar a performance do jogo em sistemas operacionais mais recentes e a implementação de tecnologias mais contemporâneas como a realidade virtual fazem com que um título antigo possa concorrer com outros mais recentes em termos de experiência de jogo. Pode ser favorável aos desenvolvedores facilitar o acesso aos meios de criação de *mods*, permitindo que o desenvolvimento de projetos mais complexos e ambiciosos se inicie logo nos estágios iniciais do ciclo de vida do jogo.

Por outro lado, é importante considerar as problemáticas envolvidas na discussão sobre o *modding*. Uma questão importante a se considerar está relacionada à natureza livre e regida pelos usuários dos *mods*: qual é o grau de responsabilidade do desenvolvedor sobre o tipo de conteúdo que circula entre essas comunidades e que pode ser visto como nocivo, ofensivo ou impróprio? A relação entre *modder* e desenvolvedor costuma ser simbiótica [7], de mútuo benefício, mas há casos em que o *mod* pode ser prejudicial tanto para os desenvolvedores quanto para os jogadores. Esses conteúdos podem trazer temas considerados impróprios para a faixa etária para a qual o jogo foi desenvolvido, violam direitos autorais de forma passível de repercussões legais ou apresentam conteúdo ilegal. Em casos como esse, há um conflito latente e constante entre os *modders*, que querem liberdade total para criar, e os desenvolvedores, que querem manter certo controle sobre o conteúdo de seu projeto e evitar que repercussões negativas a respeito de *mods* prejudiquem a imagem de seu jogo. É possível citar como exemplo o *mod* Hot Coffee, do jogo Grand Theft Auto: San Andreas (Rockstar Games, 2004), que desbloqueava conteúdos de natureza sexual que estavam presentes nos dados do jogo, mas de forma inacessível aos jogadores. O surgimento do *mod* causou discussões em vários países e levantou debates sobre a classificação indicativa do jogo e até mesmo se ele deveria ou não deixar de ser comercializado [8].

Um outro ponto que deve ser avaliado de forma crítica é a conversão do trabalho espontâneo não remunerado por parte dos *modders* em lucros e reputação para a empresa que desenvolve o jogo. Esses conteúdos são distribuídos livremente pelos autores, que normalmente são creditados apenas com pseudônimos conhecidos apenas dentro das comunidades das quais fazem parte e, apesar de *mods* serem criados primariamente por diversão, alguns criadores enxergam a prática como uma forma de desenvolver um portfólio e ingressar profissionalmente na indústria [9]. Em contraste, os *mods* existentes ou potenciais são ofertados como característica do jogo no momento da venda, o que indiretamente transforma esse trabalho não remunerado em lucros para a empresa. Ainda há muito a ser debatido sobre quais seriam as maneiras mais adequadas de se recompensar criadores de *mods*, já que a cultura do *modding* encara de forma negativa a ideia de pagar por essas criações da própria comunidade uma vez que essas intervenções são tradicionalmente distribuídas de forma gratuita há décadas. Por exemplo, em 2015, uma tentativa de implementação de pagamentos por *mods* por parte da Bethesda Game Studios foi recebida de forma negativa pelos usuários da Steam, que postaram centenas de críticas na página do jogo The Elder Scrolls V: Skyrim (Bethesda Game Studios, 2011). A empresa ainda oferece essa modalidade de aquisição de *mods*, mas o episódio desestimulou outros estúdios a experimentarem alternativas semelhantes [10]. Não se observa grandes avanços nesse tópico atualmente, mas talvez uma possível alternativa a essa estratégia de monetização que beneficie os

criadores sem onerar o público que acredita que os *mods* devam permanecer gratuitos seja direcionar um foco maior em plataformas de financiamento coletivo como o Patreon, que permitem que usuários que gostariam de apoiar financeiramente o trabalho de um criador de conteúdo o façam por meio de doações periódicas.

V. A MODIFICABILIDADE DOS JOGOS DIGITAIS

A partir dos aspectos do fenômeno do *modding* apresentados, é proposta a modificabilidade enquanto uma qualidade dos jogos digitais. Ela corresponde ao atributo relacionado a receber colaborações entre os desenvolvedores e a sua comunidade. Neste sentido, assim como outras dimensões da qualidade da experiência, como a usabilidade, acessibilidade ou jogabilidade, não pode ser abordada por uma análise exclusiva do produto - ou mesmo de seus usuários, mas apenas da sua relação conjunta. Portanto, estaria vinculada também ao seu contexto técnico de desenvolvimento, às decisões de design na sua concepção e à sua experiência de consumo, assim como a outros elementos socioculturais que os circunscrevem. Por exemplo, o simples fato de abordar determinado tema de interesse da comunidade pode elevar o potencial de modificabilidade de um determinado jogo, engajando os seus usuários em discussões, intervenções em seu código e avaliações de sua experiência. O mesmo pode ocorrer em situações em que os desenvolvedores planejam favorecer determinado grau de intervenção em seus produtos, fornecendo as próprias ferramentas para que a comunidade possa interferir no código dos jogos de maneira mais eficiente.

A perspectiva da qualidade do jogo pode ser especialmente útil em processos de design, se apresentando como uma dimensão específica a ser considerada, dimensionada e avaliada, conduzindo as ações de projeto. Neste sentido, pode contribuir com a capilaridade, longevidade e impacto dos jogos comerciais. Além disso, a perspectiva sugerida possui um amplo potencial para investigações sobre engajamento e participação social, podendo inclusive contribuir com outros campos de pesquisa associados, como os *serious games*, processos de aprendizagem, reabilitação e treinamento, além do potencial de ampliar discussões sobre os jogos digitais em transformações sociais, culturais e políticas.

A. Modificabilidade e aprendizado informal

Uma possível abordagem a ser explorada sobre a modificabilidade é o seu impacto da prática no aprendizado de campos como a programação, as artes digitais e o design de jogos, sobretudo por parte de pessoas ainda em formação escolar. É possível avaliar as motivações pelo interesse na prática por parte dos estudantes, conexões com o conteúdo curricular da escola, pretensões de carreira e os possíveis benefícios da experiência lúdica em seu aprendizado.

É possível também comparar a relação que os estudantes desenvolvem com criadores de conteúdo instrutivo ou educativo nessas áreas em comparação com a desenvolvida com professores, considerando-se que a similaridade de gostos, *hobbies* e interesses é um fator que pode gerar mais empatia com os instrutores e mais engajamento por parte dos estudantes durante o aprendizado informal pela internet [11]. El-Nasr e Smith [12], como exemplo, realizaram um estudo sobre o uso de ferramentas de *modding* para instruir estudantes de nível superior em questões como Física, Matemática e programação. Estudos semelhantes adaptados à realidade brasileira e a níveis anteriores de educação podem trazer colaborações valiosas para o atual momento da educação.

B. Níveis de intervenção da comunidade

Além do *modding*, há diversas maneiras possíveis de uma comunidade de jogadores de uma determinada série de jogos ou que acompanham um estúdio de desenvolvimento podem colaborar com a criação de um produto finalizado. Alguns exemplos são ferramentas de criação de conteúdo disponibilizadas pelos próprios criadores dos jogos e que permitem o compartilhamento de criações da comunidade entre os jogadores; o modelo de acesso antecipado, ou seja, a possibilidade de comprar um jogo ainda em desenvolvimento e fornecer *feedback* aos desenvolvedores durante as etapas finais do projeto, permitindo à comunidade participar do processo de polimento final do jogo antes de seu lançamento; a participação em fóruns e comunidades *online* para a discussão em um ambiente próximo aos desenvolvedores, que podem coletar insumos das discussões e implementar novas funções a partir dos relatos dos jogadores.

Assim, ao longo da história dos jogos digitais é possível identificar uma série de aproximações realizadas entre as práticas relacionadas à modificabilidade e estratégias estabelecidas por empresas desenvolvedoras de jogos digitais. Estudar o modo como se manifesta a sua gestão, a negociação e tensionamentos ocasionados pelas diferentes motivações de seus atores, seus suportes, registros e impactos podem ser um campo fértil para se compreender a estrutura e o potencial de engajamento da comunidade, inclusive com aprendizados que poderiam ser experimentados em contextos mais amplos, como o da participação social, por exemplo.

C. Os limites da modificabilidade

Há dois pontos principais que podem ter seus impactos investigados em relação a este tema: as restrições legais e também as técnicas, considerando-se que ambas possivelmente se intercalam em certos casos. As restrições mais evidentes têm a ver com leis de direitos autorais. A modificabilidade pode ser utilizada, por exemplo, para introduzir em um jogo personagens e narrativas cuja propriedade intelectual não pertence nem aos desenvolvedores e nem aos *modders*. Isso não costuma gerar problemas no contexto dos *mods* para jogos de computador ou celular, mas pode ser um dos impedimentos da implementação mais ampla dessa possibilidade em jogos para consoles, já que a fabricante do console exerce maior controle e assume responsabilidade pelos conteúdos à venda na plataforma. Outra possibilidade introduzida pela modificabilidade são os conteúdos que entram em conflito com a classificação indicativa atribuída ao jogo. Pode ser pertinente ao campo dos jogos digitais entender as suas possíveis repercussões para os agentes envolvidos.

Além disso, há também questões relacionadas à própria tecnologia dos jogos digitais e suas restrições, sejam elas inerentes ou impostas. No primeiro caso, podemos citar como exemplo as limitações de poder de processamento que restringem o quanto certos aspectos do jogo podem ser alterados. Entretanto, conforme computadores mais potentes chegam ao mercado, é comum que *mods* que ampliem as possibilidades gráficas e de desempenho do jogo sejam introduzidos quando ainda há interesse por parte da comunidade. Já no segundo caso, há os diferentes níveis de controle que os autores do jogo exercem sobre seu código,

fornecendo-o de forma integral à comunidade em alguns casos, como o de *The Battle for Wesnoth*, ou restringindo completamente qualquer alteração por meio de práticas e tecnologias de *Digital Rights Management* (DRM) como a necessidade de validação constante da integridade dos arquivos por meio de um servidor. Neste sentido, seria relevante uma investigação acerca dos diferentes níveis de intervenção da comunidade nos jogos digitais, promovendo um olhar crítico sobre suas particularidades, buscando uma escala de modificabilidade dessas práticas, discutindo os aspectos de autonomia e agência desse fenômeno social.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo sugere o conceito de modificabilidade enquanto qualidade do jogo, relacionada à colaboração entre os desenvolvedores dos jogos e os seus usuários. Nesta perspectiva, esta seria uma qualidade que se revela na medida em que são realizadas intervenções no código dos jogos por parte da sua comunidade de jogadores. Ela representa uma ‘metaqualidade’, transformando também suas outras características manifestadas durante o uso, como sua usabilidade, agradabilidade ou jogabilidade. Há diversas possibilidades a serem exploradas em pesquisas voltadas para essa prática, sobretudo quando falamos do contexto nacional e das particularidades que existem na relação dos jogadores latino-americanos com a mídia, considerando fatores como a disseminação tecnológica e os custos de acesso em relação com os padrões econômicos da região. Por outro lado, também se mostram presentes contradições que podem estar inibindo a expansão do campo e de suas possibilidades.

REFERÊNCIAS

- [1] T. Donovan, *Replay: The history of video games*. Yellow Ant, 2010.
- [2] S. Kent, *The ultimate history of video games: From pong to pokémon and beyond—The story behind the craze that touched our lives and changed the world*. Three Rivers Press, 2001.
- [3] T. Sihvonen, *Players unleashed! - Modding the sims and the culture of gaming*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2011.
- [4] A. Knorr, “Die Deutungsoffenheit der Quelle”, *Lutterbeck/Bärwolff/Gehring*, 2007, pp. 59-72.
- [5] N. Poor, “Computer game modders’ motivations and sense of community: A mixed-methods approach”, *New Media & Society*, 2013, vol. 16(8), pp. 1249–1267.
- [6] Y. W. Chuang, “Promoting Consumer Engagement in Online Communities through Virtual Experience and Social Identity”, *In Sustainability*, 2020, vol. 12(3), p. 855.
- [7] M. Kretzschmar, M. Stanfill, “Mods as lightning rods: A typology of video game mods, intellectual property, and social benefit/harm”, *in Social & Legal Studies*, 2019, vol. 28(4), pp. 517-536.
- [8] A. Kerr, *Spilling hot coffee? Grand Theft Auto as contested cultural product*. McFarland Press, 2006.
- [9] R. Hong, “Game modding, prosumerism and neoliberal labor practices”, *in International Journal of Communication*. University of Southern California, 2013.
- [10] D. J. Joseph, “The discourse of digital dispossession: Paid modifications and community crisis on steam”, *in Games and Culture*, 2018, vol. 13(7), pp. 690–707.
- [11] R. Spindola, “Aprendizagem com entretenimento através do youtube: a comunicação científica no canal nerdologia”, *in Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 2019, vol. 6(1), pp. 07–24.
- [12] M. P. El-Nasr, B. K. Smith, “Learning through game modding”, *in Computers in Entertainment*, 2006, vol. 4(1), p. 7.