

# Virtual photographic cameras:

## um breve levantamento e classificação inicial para parâmetros de câmeras fotográficas em jogos

Mariana Gomes da Fontoura

*Doutoranda em Comunicação Social  
- PPGCOM*

*Pontifícia Universidade Católica do  
Rio Grande do Sul - PUCRS  
Porto Alegre, Brasil  
marigfontoura@gmail.com*

Soraia Raupp Musse

*PPGCC – Professora e Pesquisadora  
Pontifícia Universidade Católica do*

*Rio Grande do Sul – PUCRS  
Porto Alegre, Brasil  
soraia.musse@puccrs.br*

André Fagundes Pase

*PPGCOM – Professor e Pesquisador  
Pontifícia Universidade Católica do*

*Rio Grande do Sul - PUCRS  
Porto Alegre, Brasil  
afpase@puccrs.br*

**Resumo—** O presente texto tem como objetivo realizar um breve levantamento sobre parâmetros de câmeras virtuais fotográficas em jogos, através da observação dos *photo modes* em diversos games. Paralela à pesquisa de caráter exploratório, para o levantamento de dados de parâmetros e de jogos, foi realizada também uma pesquisa bibliográfica na área da computação gráfica, a fim de mapear a ocorrência de produção acadêmica sobre a temática, bem como o modo como os parâmetros de câmeras virtuais são analisados. As duas investigações resultaram em uma aproximação geral da temática, em uma comparação entre os títulos, uma possível categorização de parâmetros de câmeras virtuais em games e a identificação de uma lacuna na produção de trabalhos acerca do tema.

**Keywords-** *Câmeras virtuais fotográficas, parâmetros, jogos digitais, fotografia em jogos digitais*

### I. INTRODUÇÃO

A relação entre jogos digitais e fotografia já possui uma pequena cronologia [1][2][3][4][5]. Apesar do surgimento dos *photo modes* ser observado, principalmente sob essa nomenclatura, a partir do ano de 2014, a ocorrência dessa ferramenta em games é mais antiga e tem seu início em gerações anteriores de consoles de videogame. E muito antes destes, o ato bem como a câmera fotográfica também figuram, respectivamente, como mecânica e ferramenta em jogo em diversos títulos.

A existência disto consolida a transposição do objeto câmera e da linguagem do meio para dentro da mecânica do *game*, através do controle de variáveis e a tradução das mesmas na tela, como o *zoom*, a escolha da profundidade de campo, a aplicação de filtros de cor, a inserção de vinheta, ajuste de exposição, de nitidez e a simulação de efeitos de distorção próprio das objetivas grande angulares, por exemplo. A câmera, neste caso virtual, deixa de ser sinônimo exclusivamente de cinematografia, movimento e ponto de vista do jogador para também permitir a captura de imagens análogas a uma fotografia.

Portanto, em muitos desses videogames que oferecem a possibilidade de produzir imagens a partir do próprio sistema jogo, a interface é simulada, oferecendo mais recursos em relação aos disponíveis na ação de captura de tela tradicional. Mais que um *screenshot*, é possível compor e editar uma imagem resultante de um momento de ação no espaço diegético do jogo [6], durante o

desenvolvimento da narrativa ou através da livre exploração do universo ficcional – e, por fim, exportá-la.

Diante de todas as tecnologias, aprimoramentos gráficos e funcionalidades adicionadas aos softwares e hardwares, a captura de imagens em/de jogos, com preocupação estética e apropriação das dinâmicas de composição e linguagem fotográfica, consolida-se como a prática de *in-game photography* [1][4]. Esta ultrapassa as fronteiras materiais e virtuais intrínsecas ao conjunto *hardware* e *software* dos videogames e se expande para outros ambientes, como museus e páginas na web, entre outros. Além disso, a possibilidade de publicar um frame nas redes sociais a partir dos próprios consoles, divulga o jogo enquanto busca incrementar sua relevância.

A proposta do presente texto é observar os parâmetros de câmeras virtuais em jogos que possuem “modo foto”, uma funcionalidade que suspende o fluxo de ação principal desses games para que o jogador possa produzir imagens. Para isso, uma breve pesquisa bibliográfica na área da computação gráfica foi realizada para investigar como é abordada a questão das câmeras virtuais e seus parâmetros para a captura de imagens em ambientes virtuais. Junto à essa coleta também foi feita uma pesquisa exploratória para mapear a ocorrência de *photo modes* em jogos digitais, ou seja: que oferecem a possibilidade de controlar as variáveis, e não somente posicionar a câmera virtual e capturar a imagem.

### II. UM BREVE ESTADO DA ARTE: CÂMERAS VIRTUAIS, PARÂMETROS E APLICAÇÕES

Como parte desse levantamento, foi realizada uma busca por trabalhos sobre câmeras virtuais (*virtual cameras*) na área da computação gráfica, que revelou uma quantidade expressiva de artigos. A investigação foi conduzida via Google Scholar, principalmente, às bases de dados que concentram os anais de eventos da área, como as conferências da Association for Computing Machinery’s Special Interest Group on Computer Graphics and Interactive Techniques (ACM SIGGRAPH) e da European Association for Computer Graphics (Eurographics). Inicialmente, acreditava-se na existência de certa quantidade de textos sobre, especificamente, câmeras virtuais para capturar imagens estáticas em games. A ideia inicial era, a partir dos resultados dessa

primeira etapa, filtrar os *papers* que abordassem a questão da parametrização dessas câmeras.

TABELA 1. TEXTOS SOBRE CÂMERAS VIRTUAIS COM ÊNFASE NO ASPECTO CINEMATOGRAFICO

<i>Título e autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Abordagem</i>
<i>Special Cinematographic Effects With Virtual Movie Cameras</i> (Nadia Magnenat-Thalmann; Daniel Thalmann)	1986	Virtual movie cameras, visual cinematographic effects, parameters, animation
<i>Exploration and Virtual Camera Control in Virtual Three Dimensional Environments</i> (Colin Ware; Steven Osborne)	1990	Metaphors, movements, camera control, virtual 3D environments, evaluation
<i>Soccer Image Sequence Computed by a Virtual Camera</i> (Kentaro Matsui; Masaki Iwase; Masato Agata; Toshimi/Tsu Tanaka; Noboru Ohnishi)	1998	Câmera calibration theory, soccer game, point of view, camera parameters of TV, image synthesis system
<i>Scene understanding techniques using a virtual camera</i> (Pierre Barral; Guillaume Dorme; Dimitri Plemenos)	2000	Automated virtual camera, animation, scene understanding, points of view
<i>A Camera Engine for Computer Games: Managing the Trade-Off Between Constraint Satisfaction and Frame Coherence</i> (Nicolas Halper; Ralf Helbing; Thomas Strothotte)	2001	Camera control, constraints, computer games camera engine, frame coherence
<i>Intelligent Virtual Environment and Camera Control in Behavioural Simulation</i> (Flavia Pereira Ferreira; Giorgenes Gelatti; Soraia Raupp Musse)	2002	Behavioral simulation, intelligent environment, camera control, autonomous camera, levels of autonomy
<i>An Approach to Camera Work Based Animation</i> (Ningping Sun; Daisuke Sato; Ryohei Takaki)	2007	2D câmera, 2D animation, câmera modeling, interactive camera interface, movement
<i>Camera Control in Computer Graphics</i> (Marc Christie; Patrick Olivier; Jean-Marie Normand)	2008	Virtual camera control, camera planning, virtual cinematography, 3D, applications, techniques
<i>Virtual Video Camera: Image-Based Viewpoint Navigation Through Space and Time</i> (C. Lipski; C. Linz; K. Berger; A. Sellent; M. Magnor)	2010	Image-based rendering, free-viewpoint video, view interpolation
<i>A Real-time Cinematography System for Interactive 3D Environments</i> (Christophe Lino; Marc Christie; Fabrice Lamarche; Schofield Guy; Patrick Olivier)	2010	Cinematography, technique, 2D spacial partitioning, viewpoints, camera path
<i>Modelling Virtual Camera Behaviour Through Player Gaze</i> (Andrea Picardi; Paolo Burelli; Georgios N. Yannakakis)	2011	Virtual câmera, game, player behaviour, player gaze, AI
<i>A Semiautomatic Control Technique for Machinima Virtual Camera</i> (Wenfeng Hu; Xin Zhang)	2012	Game Engine, Unity3D, Virtual Camera, Automatic Control, machinima, camera language
<i>Virtual Cinematography in Games: Investigating the Impact on Player Experience</i> (Paolo Burelli)	2013	Classic/game cinematography, camera behaviour, player experience, game

No entanto, através da busca, foi descoberto que há uma lacuna na produção acerca dessa temática, o que de certa forma surpreende pelo fato de os *photo modes* estarem cada vez mais presentes nos jogos digitais. Dessa forma, a pesquisa pelos artigos foi balizada pelos termos *virtual camera* e *virtual photographic camera*, de modo mais amplo para, em um segundo momento, identificar quais trabalhos selecionados tratavam de parametrização.

O corpus resultante pode ser dividido em duas grandes categorias: a primeira, conforme a Tabela 1, compreende os textos dedicados às câmeras e à programação de movimentos (diretamente relacionados à linguagem cinematográfica e à perspectiva de visão, que geram imagens com movimento), e a segunda, sobre câmeras estáticas, cuja função principal não é vinculada à movimentação, mas à geração de imagens estáticas (Tabela 2). De modo geral, foi observada a predominância de estudos de implementação de câmeras virtuais com ênfase no caráter cinematográfico, sobretudo em animações e nos games.

Ainda que todos os artigos abordem sob diferentes perspectivas e elaborem soluções para o posicionamento, movimento e controle de câmeras virtuais, a parametrização destas não está no centro da problematização. Primeiro, pois esse aspecto é, de modo geral, associado à movimentação da câmera que, por sua vez, também automatizada/inteligente. Assim, o problema fica restrito à programação desses movimentos de forma satisfatória, a fim de evitar colisões, ou com base em

outras informações fornecidas pelo próprio ambiente 3D ou demais agentes existentes no mesmo.

Quando relacionados aos games, os trabalhos da Tabela 1 versam sobre testes de perspectiva de visão do ambiente pelo jogador e a forma como esse posicionamento influencia na experiência de jogo (linhas 11 e 13). Ainda podem tratar de reprodução de ponto de vista a partir de parâmetros de outros meios (linha 3), ou da própria programação de uma *camera engine* que dinamize a visibilidade dos objetos em certos contextos (linha 5).

Dentre os artigos organizados na Tabela 1, foram destacados dois títulos que servem de base para a proposta desta breve pesquisa. O primeiro e mais antigo deste conjunto (linha 1), *Special Cinematographic Effects With Virtual Movie Cameras*, de Nadia Magnenat-Thalmann e Daniel Thalmann [7], é o trabalho que lida de forma mais direta com a temática de parametrização de câmeras virtuais. Os autores apresentam um modelo de câmera virtual cinematográfica, através do qual é possível não apenas simular efeitos tradicionais de movimento (*panning, tilting, tracking, zooming and spinning*), mas também a estereoscopia, bem como outros efeitos visuais utilizando múltiplas câmeras virtuais (*matte, wipe, and multiple-image effects*). Magnenat-Thalmann e Thalmann (1986) também são os primeiros a tratar diretamente de parâmetros. Diferentemente de uma noção de parâmetro em fotografia ou cinema tradicionais – onde são utilizadas diretamente variáveis de controle das câmeras – nesse

texto, parâmetros são instruções de comando. Para os autores, o primeiro parâmetro é câmera em si, que possui outros dois: a definição do “olho”, que é a posição dela em determinado espaço, e o ponto de interesse, que consiste em um vetor da direção para qual a câmera está apontada. Os demais parâmetros podem ser constantes ou ter um estado variado/animado.

O artigo na linha 8, *Camera Control in Computer Graphics*, de Marc Christie; Patrick Olivier; Jean-Marie Normand [8], também destacado no Tabela 1, representa um estado da arte sobre as câmeras virtuais em computação gráfica (CG). É significativo não somente por considerar questões fotográficas (ainda que de forma muito breve) e cinematográficas em relação ao controle em diversos tipos de câmera em CG, mas também por evidenciar a falta de estudos específicos relacionados às câmeras virtuais fotográficas em games ou outras aplicações.

Os trabalhos que compõem a segunda categoria (câmeras estáticas) compõem um corpus bem menor que o da primeira, totalizando apenas três trabalhos, conforme o Tabela 2.

TABELA 2. TEXTOS SOBRE CÂMERAS VIRTUAIS ESTÁTICAS

Título e autores	Ano	Abordagem
<i>Synthetic Image Generation with and Aperture Camera Model</i> (Michael Potmesil; Indranil Chakravarty)	1982	Camera model, lens and aperture, point-spread function, defocused optical system picture/image generation, three-dimensional graphics
<i>Virtual 3D Camera Composition from Frame Constraints</i> (William Bares; Scott McDermott; Christina Boudreaux; Somying Thainimit)	2000	Virtual 3D câmeras, constraints, user interfaces, camera compositions, storyboard
<i>Virtual Photography – A Framework for Teaching Image Synthesis</i> (Joe Geigel; Nan C. Schaller)	2004	Photographic process, image synthesis, course, computer graphics

O segundo conjunto de trabalhos (Tabela 2) conta com três propostas diferentes encontradas na pesquisa bibliográfica. Os artigos 2 e 3 apresentam, respectivamente, a câmera virtual através de uma ferramenta para geração de imagens estáticas para composição de storyboard e a fotografia virtual como parte de um curso para aprendizagem sobre imagem de síntese.

O texto *Synthetic Image Generation with and Aperture Camera Model* (linha 1) [9] recebeu destaque no Tabela 2 porque é o único do conjunto que aborda de maneira direta a parametrização. Embora não mencione o termo “virtual camera”, mas sim “camera model”, em [9] os autores elaboraram uma proposta que lida com a transposição da dinâmica das lentes e dos diferentes valores de abertura (número f/) para geração de imagens sintéticas, com base no modelo de câmera pinhole: “O modelo de câmera pinhole fornece uma transformação geométrica de um ponto em uma cena 3D para um ponto em um plano de imagem bidimensional (2D). Essa transformação é especificada por uma matriz de transformação, que é uma função de vários parâmetros da câmera. Esses parâmetros são os ângulos de panorâmica, inclinação e giro da câmera, a localização do centro da projeção, a distância focal e o tamanho do quadro da imagem”<sup>1</sup> [9].

<sup>1</sup>Tradução do original: “The pinhole camera model provides a geometric transformation of a point in a 3D scene to a point in a two-dimensional (2D) image plane. This transformation is specified by a transformation

Diante dos dois conjuntos de trabalhos, cabe ressaltar que o foco da pesquisa bibliográfica era chegar aos trabalhos que tratassem de parâmetros de câmeras virtuais. Tendo em vista esse enfoque, os dois primeiros trabalhos de cada conjunto servirão como base para a etapa exploratória, para fins de comparação entre os parâmetros ditos fotográficos e os cinematográficos nos games destacados.

### III. CÂMERAS VIRTUAIS E PHOTO MODES: UM LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS JOGOS

Paralelo à investigação bibliográfica, foi elaborado um levantamento de jogos que apresentam *photo mode*. Até o presente momento, foram identificados 71 games lançados até o ano de 2019, independente da data de disponibilização da função e da plataforma<sup>2</sup>, conforme a Tabela 3. A profusão desses modos na última geração de consoles (de 2013 em diante) é maior, em decorrência, talvez, do maior poder de processamento e apelo gráfico desses jogos.

TABELA 3. JOGOS COM MODO FOTO

Ano	Jogo
2004	Gran Turismo 4
2010	Gran Turismo 5 Final Fantasy XIV
2013	Gran Turismo 6 Forza Motorsport Warframe
2014	InFamous: Second Son The Last of Us Remastered Grand Theft Auto V InFamous: First Light Super Smash Bros. Middle-earth: Shadow of Mordor The Crew Driveclub
2015	Mad Max The Order: 1886 Project CARS Need for Speed Uncharted: Nathan Drake Collection Batman: Arkham Knight God of War III Remastered
2016	Uncharted 4: A Thief's End Bound Final Fantasy XV Steep Firewatch Dead Rising 4 Forza Horizon 3 Doom No Man's Sky Dragon's Dogma: Dark Arisen
2017	Middle-earth: Shadow of War Need for Speed: Payback Uncharted: Lost Legacy Gravity Rush 2 Super Mario Odyssey Gran Turismo Sport Horizon: Zero Dawn Assassin's Creed Origins Hellblade: Senua's Sacrifice The Legend of Zelda: Breath of the Wild Wipeout Omega Collection
2018	Far Cry 5 Onrush Wreckfest Red Dead Redemption II Marvel's Spider-Man God of War Forza Horizon 4 Shadow of the Tomb Raider Jurassic World Evolution Shadow of the Colossus

matrix which is a function of several camera parameters. These parameters are the pan, tilt, and swing angles of the camera, the location of the center of projection, the focal length, and the size of the image frame”.

<sup>2</sup> Este levantamento é parte de um projeto de pesquisa ainda em desenvolvimento.

	The Crew 2 Assassin's Creed Odyssey
2019	Kingdom Hearts III Tom Clancy's The Division 2 Far Cry: New Dawn RAGE 2 Borderlands 3 Code Vain Days Gone A Plague Tale: Innocence Tom Clancy's Ghost Recon Breakpoint The Surge 2 Metro Exodus Dead or Alive 6 Need for Speed Heat Star Wars Jedi: Fallen Order Death Stranding Control

Fig. 1. Categorias de parâmetros encontrados nos jogos.

Neste primeiro estudo, observou-se apenas títulos disponíveis para consoles de mesa e computadores. A ideia, futuramente, é incluir nessa investigação os títulos exclusivos e/ou adaptados para dispositivos portáteis.

O critério para inclusão dos títulos nesse conjunto foi a existência do modo foto em si e de uma ou mais variáveis manipuláveis. A possibilidade de captura via *printscreens* ou atalho em *gamepads* de consoles não qualifica um jogo para este corpus.

#### IV. OS PARÂMETROS DE CÂMERA FOTOGRÁFICA EM PHOTO MODES

A observação geral dos 71 jogos mencionados e organizados na Tabela 3 possibilitou a organização dos parâmetros existentes em categorias a serem aprofundadas a seguir<sup>3</sup>. Em função da grande quantidade de games encontrados, alguns serão pontuados com mais frequência para fins comparativos e de exemplificação. Além disso, produções recentes também contam com estes recursos, porém este artigo utiliza o final do ano de 2019 como limite do corpus. Vale ressaltar que esse levantamento de jogos e dados de parâmetros de câmeras é parte de uma pesquisa maior em desenvolvimento.

A partir dos parâmetros sinalizados em Potmesil e Chakravarty [9] e Magnetat-Thalman e Thalman [7] e dos coletados na exploração dos games foram criadas quatro categorias de variáveis (Fig. 1).



O círculo central com borda contínua representa parâmetros/configurações baseados/exercidos em uma câmera fotográfica tradicional do tipo DSLR (*Digital Single Lens Reflex*). O segundo círculo localizado logo abaixo do primeiro refere-se aos movimentos de câmera exercidos pelo jogador, tal como o fotógrafo que se movimenta para compor a imagem antes de capturá-la.

Os dois círculos externos de borda hachurada compreendem os parâmetros que não possuem relação com os existentes nas câmeras fotográficas, no entanto estão localizados e são manipuláveis dentro dos modos foto em alguns jogos observados. Os elementos de pós-produção ainda podem ser vistos em outros dispositivos com câmera embutida, mas em sua grande maioria não estão presentes em câmeras DSLR.

Dentre os parâmetros do primeiro grupo mencionado (baseados em funções reais de câmeras fotográficas) podemos elencar: o zoom, como uma ferramenta de aproximação do motivo a ser fotografado através de regulagem da objetiva; campo de visão (*field of view*), compreende a área visualizada dentro do quadro através da lente; profundidade de campo (*depth of field*), a área/plano onde o foco está ajustado; abertura (*aperture* ou *f/stop*), número ajustado pelo fotógrafo/jogador que determina também a quantidade de profundidade de campo que será obtida – e na fotografia tradicional, o diâmetro da entrada de luz pelo diafragma; exposição (*exposure*), controlada pela relação de compensação entre os números de abertura e velocidade de disparo do obturador – ou posteriormente, na pós-produção, com limitações; velocidade de disparo (*shutter speed*), que corresponde ao tempo, em frações de segundo, que o obturador permanecerá aberto para a entrada da luz – que também é articulado junto à abertura. A única variável fotográfica real não inexistente nos *photo modes* é a de sensibilidade (ISO).

Dos sete parâmetros mencionados, todos possuem variações nas unidades de medida utilizadas. O *zoom*, por exemplo, quando executado em uma câmera real, é medido em milímetros, de acordo com a lente utilizada. Em jogos como *Batman Arkham Knight*, os numerais que indicam esse parâmetro não são acompanhados de nenhuma indicação de unidade; ao passo que *Red Dead Redemption II (RDR II)* não possui nenhuma unidade próxima aos controles, mas apresenta a medida em milímetros na parte superior direita da tela para o jogador. Esse mesmo parâmetro também pode ser representado através de porcentagem em alguns jogos.

O campo de visão possui variações de medida em graus, como em *God of War* e *The Last of Us Remastered, inFamous* (os dois títulos da série), ou sem qualquer indicação de unidade, como em *Horizon: Zero Dawn*. Já em *Death Stranding* é observado sob o título *angle* (ângulo) e medido em milímetros. Essa variável às vezes assume a função do zoom pelo fato de alterar, também, a proximidade do objeto fotografado sem o deslocamento da câmera pelo ambiente.

A profundidade de campo é uma variável interessante, pois pode ser desativada ou ativada para personalização em diversos títulos. Geralmente também aparece medida em metros ou sem qualquer indicação de unidade. Como o sistema do jogo sempre entrega as imagens (em movimento e estáticas) em foco por padrão, a

<sup>3</sup> Devido à dificuldade de acesso aos jogos e aos consoles mais antigos (2004 e 2010), as observações e as categorias criadas consideram os títulos a partir do ano de 2013.

profundidade do foco/desfoque acaba sendo um ajuste acessório, mas com apelo refinado, que permite, de fato, a visualização de quais planos ficarão ou não dentro da zona de foco, como na série *Uncharted* e em tantos outros jogos. Ao destravar essa variável, alguns jogos trazem seu valor zerado ou já previamente calculado de acordo com o foco padrão da cena em observação no momento.

Em *No Man's Sky*, observar essas nuances de profundidade de campo pode ser bem complicado, devido ao ambiente do jogo e à própria ferramenta da câmera, que ajusta a imagem de forma abrupta dependendo do ambiente/motivo a ser fotografado.

A distância focal, geralmente medida em metros nos games observados, ou sem indicação de unidade (*Gran Turismo 6*), apenas a visualização do efeito na tela. É um parâmetro que muitas vezes aparece como subordinado a seleção de ativação de profundidade de campo, para então poder ser manipulado (como no caso de *Horizon: Zero Dawn*). Ao contrário das câmeras e das lentes tradicionais, não há limite mínimo de proximidade nesse parâmetro.

A abertura, quando há ocorrência, aparece utilizando o número *f/* (e com correspondência aos números reais) apenas em alguns jogos (*InFamous*, *Death Stranding*, *RDR II*, por exemplo), e pode sofrer parametrização genérica (sem indicação de unidade). Também é mais uma variável que pode ser subordinada à ativação parâmetro anterior de profundidade de campo. O efeito de desfoque pode ser apresentado também na forma de filtro exclusivamente (*Super Mario Odyssey*).

A exposição aparece na forma de porcentagem, numeração genérica ou escala de  $-0+$ , sendo essa última a mais próxima de uma câmera real, pois é calculada em pontos que aumentam ou diminuem conforme a relação entre os valores de ISO, abertura e velocidade. Às vezes há certa confusão na representação visual da exposição, assemelhando-se ao parâmetro de brilho, encaixado na categoria de pós-produção.

Dentro todos os parâmetros dessa primeira categoria, a velocidade é a que menos ocorre nos jogos observados, mais frequente apenas em games de temática automobilística, como a série *Gran Turismo* e *Forza*, por exemplo, porque permite a simulação de efeito borrado, quando o objeto fotografado se desloca a uma velocidade superior a do obturador.

Na segunda categoria de parâmetros (Movimentos do jogador com a câmera) observamos uma conexão grande com aspectos cinematográficos trazidos pelo texto de Magnetat-Thalman e Thalman (1986). As variáveis desse conjunto são, majoritariamente, movimentos de câmera tradicionais de câmera, performados através do deslocamento do jogador quando no controle da câmera virtual (*pan*, orbital, *tilt*, para frente/atrás).

Curiosamente, muitos desses estão ou dentro do primeiro menu de parâmetros (geralmente denominado “câmera”) e, quase sempre, acessíveis a qualquer momento em meio a configuração de outras variáveis (por meio dos controles direcionais e botões das laterais (gatilhos) dos controles dos consoles. A inclinação da câmera (*roll*) comumente aparece dentro dos menus – quando poderia estar localizada fora deles, junto aos demais movimentos de câmera, como em *Gran Turismo 6*.

Em tese, não são parâmetros acessados e configurados dentro da câmera, porém fornecem informações que

determinam, em certa medida, algumas variáveis dentro da câmera virtual fotográfica do jogo – e influenciam completamente a “setagem” de uma DSLR real em modo manual.

Os elementos de pós-produção são os menus que mais oferecem opções de parâmetros e regulagens destes. São eles: filtros de cor (*color filters*, intensidade medida em porcentagem ou escala de 0 a 10); vinheta (*vignette*, também medida em porcentagem ou escala de 0 a 10); ruído/granulação (*noise/granulation*, porcentagem); bordas/molduras (*frames*); logomarca do jogo (ajuste de tamanho e/ou posição); brilho (*brightness*, numerais ou porcentagem); contraste, saturação, matiz e temperatura.

Conforme já mencionado, *Super Mario Odyssey* é um título que apresenta efeitos de câmera e filtros artísticos da mesma forma, com pouca margem para regulagem (apenas a posição e o enquadramento). Outro caso interessante é *Assassin's Creed Origins* que apresenta 17 variações de filtros, porém sem nome e possibilidade de ajuste de intensidade. As variações de contraste, saturação, matiz e temperatura também estão presentes nesse último e, novamente, sem indicação de unidade de medida ou valores, apenas a regulagem em uma barra.

Em *Batman Arkham Knight*, os filtros possuem nomes relacionados ao universo narrativo de Batman. Em *RDR II*, há tanto filtros que adicionam movimento à imagem, quanto outros que remetem a visualidade fotográfica da época em que o jogo se passa (daguerreótipo, por exemplo).

A última categoria identificada corresponde aos controles de elementos do ambiente e de personagens, que admitem a adição ou supressão de itens ou indivíduos. Este é, de todos os tipos de parâmetros, o mais distante da competência da câmera fotográfica, pois ou dependeria da capacidade de direção do fotógrafo ou do trabalho de manipulação de imagem pós-captura. É também um parâmetro que oferece diversas opções de configuração, como expressão dos personagens e demais seres ao redor e até mesmo a inserção de acessórios (*Death Stranding* permite uso de óculos e um vasto acervo de expressões corporais e faciais). Em relação ao ambiente, não só é permitido em alguns títulos remover objetos e pessoas, mas também mover o sol manualmente (*No Man's Sky*) ou ajustar a hora da captura e o clima do tempo/estação (*Tom Clancy's Ghost Recon Breakpoint*).

Um ponto observado que extrapola o domínio dos parâmetros, porém chamou muito a atenção ao longo da exploração dos jogos, é a padronização das interfaces desses modos fotografia. Geralmente, os menus estão localizados nas extremidades da tela (superior ou inferior) e com cores mais neutras (escala de cinza). Os controles de variáveis estão em barras horizontais, acompanhados ou não de valores e unidades. A iconografia é presente em boa parte desses menus, remetendo a símbolos já conhecidos das pessoas pelas câmeras ou até mesmo smartphones (câmera, diafragma, moldura, filtros etc.), embora alguns não sejam muito claros na representação.

Dois casos bem distintos podem ser comparados. Na Fig. 2 é possível observar, de imediato, uma interface simulada de visor de câmera DSLR, sobretudo pela presença do menu posicionado no mesmo local observado através do *viewfinder* de uma câmera – parte inferior da tela. Até mesmo a tipografia remete a utilizada nas



ampliação e o aprofundamento do aporte teórico também irão permitir que a temática seja explorada sob outras perspectivas.

#### REFERÊNCIAS

- [1] C. Poremba. Point and shoot: remediating photography in gamespace. *Games and Culture*, 2(1), 49–58, Janeiro 2007, Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1555412006295397>.
- [2] S. Giddings. Drawing without light: simulated photography in videogames. In: M. Lister. *The photographic image in digital culture*. Nova Iorque: Routledge, 2013, pp. 41-55.
- [3] C. Moore. Screenshots as Virtual Photography: Cybernetics, Remediation, and Affect. In: *Advancing Digital Humanities: Research, Methods, Theories*. Nova Iorque: Palgrave Macmillan, 2014, pp. 141-160.
- [4] S. Möring e M. Mutiis. Camera ludica: reflections on photography in video games. In: M. Fuchs e J. Thoss. *Intermedia games-games inter media: video games and intermediality*. Nova Iorque: Bloomsbury, 2019, pp. 69-93.
- [5] J. Paula e S. Kilpp. Gestos e imagens de jogos digitais: apontamentos para uma gestualidade fotográfica do gameworld. *Logos*, 52, vol 26. n 02. 2019. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/view/45665>.
- [6] A. Galloway. *Gaming: essays on algorithmic culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2006.
- [7] N. Magnenat-Thalmann e D. Thalmann. “Special Cinematographic Effects with Virtual Movie Cameras”. In: *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 6, no. 4, pp. 43-50, April 1986, doi: 10.1109/MCG.1986.276719.
- [8] M. Christie, P. Olivier e J. Normand. “Camera Control in Computer Graphics”. In: *Computer Graphics Forum*, vol. 27, n. 8, Dezembro 2008, <https://doi.org/10.1111/j.1467-8659.2008.01181.x>.
- [9] M. Potmesil e I. Chakravarty. “Synthetic Image Generation with a Lens and Aperture Camera Model”. In: *ACM Transactions on Graphic*, vol. 1, no. 2, April 1982, pp. 85–108, <https://doi.org/10.1145/357299.357300>.