



JOGOS PATRIMONIAIS E O PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO: MODELAGEM DIGITAL DO SÍTIO HISTÓRICO DA PRAINHA NO MINECRAFT COMO INSTRUMENTO PARA CONSERVAÇÃO E GESTÃO INFANTO-JUVENIL DO PATRIMÔNIO TERRITORIAL

NASCIMENTO, Vitor de Toledo (1); ANDRADE, Bruno Amaral de (2)

1. Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
vitordeletoledo@hotmail.com
2. Delft University of Technology. Faculty of Architecture and the Built Environment. Department of Architectural Engineering and Technology
b.deandrade@tudelft.nl

RESUMO

A conscientização e integração de uma comunidade com seu patrimônio territorial é fundamental para sua preservação; em relação a crianças e jovens, a educação patrimonial funciona como caminho ao desenvolvimento de uma consciência de lugar. Com efeito, há limitações nos processos de gestão territorial para obter engajamento popular através de métodos tradicionais de representação gráfica. Nesse contexto, os jogos digitais com vínculo espacial vêm sendo explorados por ampliar o engajamento cidadão, principalmente entre nativos digitais, rumo a uma participação pública lúdica. A partir desse cenário, destaca-se o *Minecraft*, jogo no qual um território virtual é representado por blocos. O artigo objetiva apresentar estudos de caso de jogos patrimoniais e sua tríplice potencialidade: documentação, inclusão social, projeto e política; e roteiro metodológico de modelagem do Sítio Histórico da Prainha, em Vila Velha, Espírito Santo, no *Minecraft*. Recorre-se à abordagem territorialista italiana quanto à metodologia de elaboração de diretrizes projetuais como conservação, valorização, requalificação e transformação do patrimônio territorial. Os modelos elaborados utilizam dados geoespaciais para representar a paisagem como dimensão perceptiva do território. Conclui-se que há avanço na modelagem territorial no *Minecraft* com geodados, e na possibilidade de hierarquização de valores patrimoniais pela comunidade local, confirmando a potencialidade dos jogos patrimoniais.

Palavras-chave: Jogos patrimoniais; planejamento participativo; Minecraft; patrimônio territorial; gestão infanto-juvenil

Abstract

Community awareness and integration regarding the territorial heritage is fundamental for its preservation; as for children and young people, heritage education functions as a path for developing a sense of consciousness of place. However, there are limitations in territorial management processes when it comes to obtaining popular engagement through traditional methods of graphic representation. In this context, digital games with a spatial tie have been explored for increasing citizen engagement, especially among digital natives, towards playful public participation. In this scenario, Minecraft, a game that represents virtual territories by blocks, stands out. This paper aims to present case studies of serious heritage games and its triple potential: documentation, social inclusion, project and policy; and a methodological guide for modeling the historical site of Prainha, from Espírito Santo, Brazil, in Minecraft. The Italian territorialist approach is used as the methodology for formulating project guidelines such as conservation, valorization, requalification and transformation of territorial heritage.

The developed models use geospatial data to represent the landscape in a perceptual dimension of the territory. It is concluded that there is progress regarding territorial modeling in Minecraft with geodata, and in the possibility of heritage values ordination by the local community, confirming the potential of serious heritage games.

Palavras-chave traduzidas: *Serious heritage games; participatory planning; Minecraft; territorial heritage; infant-juvenile management*

INTRODUÇÃO

A relação dialética entre patrimônio e comunidade local é defendida, no estado da arte, devido aos benefícios que essa articulação proporciona para ambas as partes. Para o elemento patrimonial, a integração cidadã se manifesta em zelo e conservação em longo prazo; já para a comunidade local, a conscientização acerca dos seus bens patrimoniais reforça sua identidade e fortalece os laços entre seus membros (CLARK, 2000). Essa identidade pode, ainda, impulsionar a consciência de lugar, que se expressa no sentimento de pertença à sociedade local e de conscientização quanto à relevância dos bens comuns territoriais, materiais e cognitivos, para a vida individual e coletiva (DEMATTEIS, 2017, p. 28-29).

Clark (2000) destaca ainda a valia de democratizar os processos de tomada de decisão acerca do patrimônio e de promover a inclusão daqueles que se sentem excluídos ou desinteressados nesses processos, propiciando a gestão compartilhada (*bottom-up decision-making*). Com base nisso, emerge a importância em se pensar formas de incluir crianças e jovens na gestão do patrimônio, colocando-os numa posição de liderança quanto às modificações territoriais. Isso porque há necessidade tanto de atender as demandas do público infanto-juvenil no presente, quanto de compreendê-los como futuros planejadores do território. Portanto, o papel da educação e conscientização patrimonial é fundamental para alimentar a consciência de lugar e estabelecer bases para o surgimento de uma coralidade produtiva – a ideia de que os sujeitos e suas individualidades reunidas formam um “coro” produtivo, possibilitado pela homogeneidade e congruência cultural existente entre eles (BECATTINI, 2015, p. 59-60) -, rumo ao desenvolvimento local autossustentável.

Todavia, observa-se uma geral dificuldade em promover a participação popular em processos de planejamento e gestão territorial através de métodos tradicionais de representação gráfica e consulta à opinião pública. Krek (2005) constata que a participação nesses processos não é entendida como vantajosa pelos cidadãos, uma vez que implica um grande investimento de tempo e esforço para se ter poucos benefícios diretos. Por essa razão, optam por se abster das etapas de gestão territorial, condição denominada ignorância racional.

Frente a essas questões, vem-se estudando, no estado da arte, o uso de jogos digitais na *gamificação* (NACKE e DETERDING, 2017) do planejamento territorial.

Poplin (2012) destaca o potencial desses jogos, a qual denomina *serious games*, em aumentar a participação cidadã, promovendo uma participação pública lúdica (*playful public participation*). Esse caráter lúdico é ainda mais proeminente em relação ao público infanto-juvenil, ao se considerar que no século XXI são identificados como nativos digitais (PRENSKY, 2001). Além disso, os jogos também propiciam o planejamento colaborativo, que busca a criação coletiva de ambientes através do diálogo e conciliação entre as diferentes partes interessadas (POPLIN et al., 2017).

Defende-se que essa abordagem pode ser pensada na perspectiva patrimonial, e nesse sentido, o termo sugerido neste artigo para a articulação entre jogo digital e patrimônio é Jogo Patrimonial, concernente ao registro do estado de conservação e a reconstituição de períodos históricos, vistos como potencialidades que se integram aos estudos em educação patrimonial. Clark (2006) enfatiza a importância da hierarquização de valores patrimoniais pela comunidade, entendendo ser a temática central do patrimônio. Com efeito, entende-se que os jogos patrimoniais podem facilitar esse processo, ao constituírem um meio intuitivo de representação e comunicação de ideias.

Diante dos benefícios apresentados, destaca-se o jogo *Minecraft*, elencado para estudo no presente artigo. *Minecraft* é um jogo digital tridimensional do gênero *sandbox* (jogos cuja ênfase é a liberdade do jogador de explorar o mundo virtual) desenvolvido pela empresa *Mojang* em 2009 e comprado pela *Microsoft* em 2014. Nele o jogador é inserido, em primeira pessoa, num mundo virtual inteiramente representado por blocos, que podem ser extraídos como recursos, combinados para gerar ferramentas, e utilizados para construção de outras estruturas, como edifícios, ruas e esculturas, ou até mesmo para intervir em elementos naturais através de modificações na paisagem.

Nesse contexto, foi elencado como recorte espacial de atuação o território da Prainha, sítio histórico presente no bairro Centro do município de Vila Velha, pertencente ao estado do Espírito Santo. Trata-se da primeira região povoada pelos colonizadores portugueses na Capitania do Espírito Santo, em 1535 (INSTITUTO MONTE PASCOAL; PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA, 2005). Há importantes edifícios históricos permanentes na Prainha e no seu entorno, como a Igreja do Rosário e o Convento da Nossa Senhora da Penha. Além disso, o sítio

histórico se insere numa área litoral plana entre dois maciços vegetais que constituem seu patrimônio ambiental e se consolidam como parte da identidade da paisagem local. Todavia, com o passar do tempo, o local passou por transformações - como alterações nas tipologias das edificações e a execução de obras de aterro, modificando o traçado do litoral - que reduziram a relação da comunidade com seus elementos patrimoniais paisagísticos.

Objetiva-se, portanto, a apresentação de estudos de caso de jogos digitais, e a exposição do roteiro metodológico para modelagem do território da Prainha no Minecraft. Os estudos de caso apresentados referem-se às iniciativas *Geocraft*, *Block by Block* e *GeoBoxers*, que também utilizam o Minecraft como plataforma, e trazem uma tríplice potencialidade que pode ser aproveitada no planejamento e gestão patrimonial: documentação, inclusão social, projeto e política. Já o roteiro metodológico visa à utilização de softwares de código livre e/ou gratuitos para gerar resultados próximos aos alcançados por essas iniciativas e constituir uma ferramenta de aproximação entre a comunidade local e o patrimônio territorial da Prainha.

Compondo o referencial teórico, recorre-se à abordagem territorialista italiana no que concerne a metodologia para elaboração de diretrizes projetuais relacionadas ao patrimônio territorial, como conservação, valorização, requalificação e transformação. Desse modo, a abordagem abrangente é territorial, e a abordagem endógena é em sustentabilidade e desenvolvimento local, que visa a criação de um novo território, autogerido, valorizando a natureza, a biodiversidade a vida (SAQUET, 2015). Ademais, a abordagem territorialista compreende o território estruturado em três camadas: ambiental, relativa às condições físicas pré-existentes à antropização; construída, relacionada às estruturas edificadas pela humanidade; e antrópica, relativa às particularidades socioculturais de uma comunidade.

Ademais, a abordagem territorialista propõe cinco movimentos de planejamento territorial: 1) teoria e metodologia para desenvolvimento local autossustentável; 2) tipologias de representação identitária; 3) elaboração de estatuto do lugar com base na longa duração; 4) elaboração de cenários estratégicos e diretrizes projetuais; 5) iteração entre essas quatro etapas (ANDRADE, 2015). No presente artigo, propõe-se o Minecraft como ferramenta de auxílio à representação identitária para reconstituir o patrimônio territorial da Prainha.

Para a modelagem, foram utilizados dados geoespaciais, com o auxílio de aplicações de geoprocessamento, para representar a paisagem, entendida como dimensão perceptiva do território, e a morfologia urbana. Desse modo, os modelos alcançados abrangem representações do relevo, cobertura vegetal, massa d'água, sistema viário e volumetria das edificações. Experimentou-se com softwares gratuitos como ferramentas de modelagem, originando variações no roteiro metodológico, que serão apresentadas, juntamente às suas considerações positivas e negativas - baseadas na fidelidade formal dos elementos modelados e na eficiência de cada processo de modelagem.

Conclui-se que o produto elaborado traz avanços no método de modelagem do território no Minecraft utilizando dados geoespaciais, principalmente no que concerne a representação de recortes espaciais urbanos, com a inclusão da volumetria de edifícios de forma rápida. Nesse sentido, a produção apresentada se aproxima aos estudos de caso apontados, agregando no estado da arte às, ainda pouco numerosas, pesquisas e projetos acerca do uso do Minecraft associado à temática patrimonial. Além disso, o Minecraft confirma seu potencial como possível jogo patrimonial, favorecendo a hierarquização de valores pela comunidade local, além de dar suporte à documentação, inclusão social, projeto e política concernente ao patrimônio territorial. Revela-se também o potencial desse método em promover a exploração digital da cidade, fortalecendo o mapa mental dos cidadãos e alimentando seu vínculo afetivo com o meio, condição denominada topofilia (TUAN, 1980).

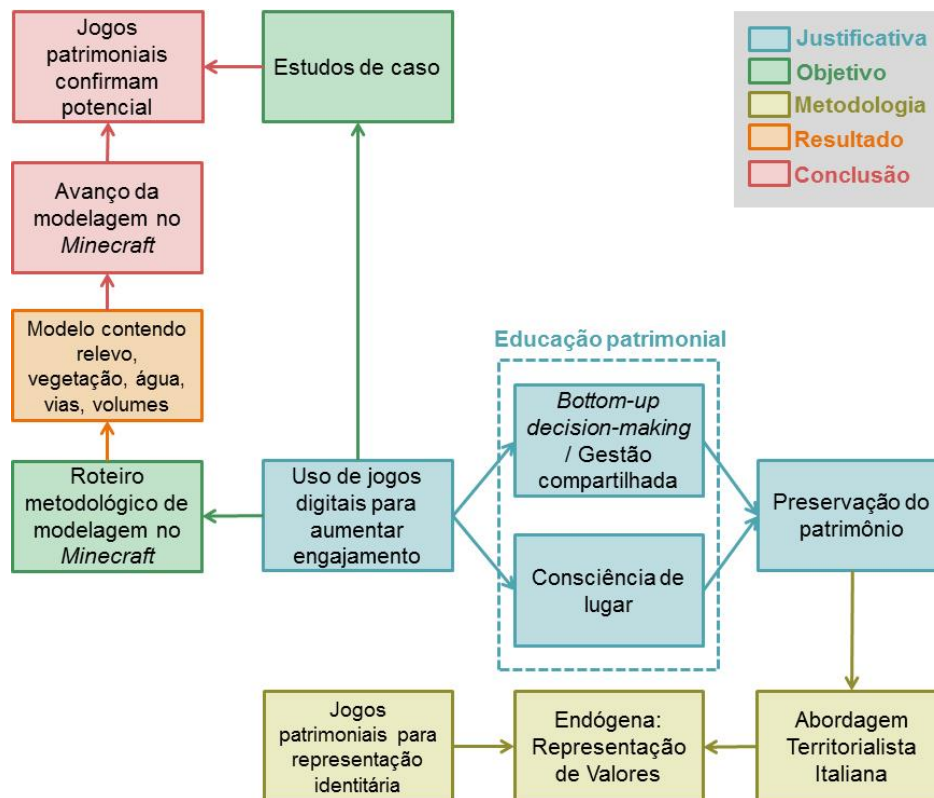


Figura 1. Mindmap da estrutura do artigo. Fonte: os autores.

DOS JOGOS SÉRIOS AOS JOGOS PATRIMONIAIS: BREVE PERCURSO CONCEITUAL DE UM CAMPO DE PESQUISA EMERGENTE

O uso de jogos como ferramenta de auxílio em contextos além do entretenimento define o campo de pesquisa dos *serious games*, ou, em português, jogos sérios. Zyda (2005, p.26) conceitua *serious games* como: “uma disputa mental, jogada com um computador, sobre regras específicas, utilizando o entretenimento para promover objetivos de treinamento governamental ou corporativo, educação, saúde, políticas públicas, e comunicação estratégica” (tradução nossa). Dessa forma, segundo o autor, os *serious games* unem a pedagogia, no sentido mais amplo, aos aspectos tradicionais de jogos digitais, como narrativa, arte e software.

A aplicação de *serious games* na temática patrimonial é analisada em Anderson et al. (2010), que propõe a terminologia *serious heritage games* (jogos patrimoniais sérios, tradução nossa). O autor explora os métodos e técnicas de jogos de entretenimento que podem ser aproveitados no campo do patrimônio cultural, buscando tornar o tema mais acessível. Classifica em três tipos de aplicações: 1) protótipos e demonstradores, que são reconstruções virtuais de sítios históricos antigos; 2) museus virtuais, os quais constituem uma plataforma interativa para

entreter e educar visitantes acerca do patrimônio de museus e templos, existentes ou fictícios; 3) jogos comerciais de cunho histórico, que permitem a inserção do jogador em eventos históricos reais, como guerras e batalhas, e são relevantes pela sua precisão histórica, embora visem majoritariamente o entretenimento.

Somando ao campo de pesquisa dos *serious heritage games*, Froschauer et al. (2012) avalia a possibilidade do ensino de história da arte através de um jogo online desenvolvido, onde os alunos exploram um museu virtual. Conclui que, embora “não apresente vantagens significativas na comunicação de conhecimento em comparação com métodos de ensino prevalentes” (tradução nossa) (FROSCHAUER et al., 2012, p.290), a experiência estimulou os estudantes quanto ao tema, motivando-os a se engajar com a disciplina mesmo fora de sala. Ademais, Chen et al. (2013) discute o impacto do grau de imersão de um jogo patrimonial, em relação ao dispositivo em que é jogado e ao ordenamento das diferentes etapas do jogo, na aprendizagem do tema e no nível de entretenimento do usuário.

Além da aplicação de jogos sérios na temática patrimonial, também vem sendo explorado, no estado da arte, seu uso para auxílio no planejamento urbano (POPLIN, 2012; POPLIN, 2014; POPLIN et al., 2017). Nesse sentido, Poplin (2012, p.204) ressalta a potencialidade dos jogos em promover a participação pública lúdica, a qual “objetiva trazer satisfação e prazer ao processo de interação entre cidadãos e especialistas em planejamento” (tradução nossa). A autora cita os elementos presentes em jogos que favorecem essa participação: narrativa, movimento e desenho (*storytelling, walking and moving, sketching and drawing*, tradução nossa). Ademais, Poplin et al. (2017) destacam a importância do equilíbrio entre os aspectos sérios e divertidos dos jogos (*serious e fun/playful*, tradução nossa). Segundo os autores, “nos *serious games*, o caráter divertido pode se tornar secundário se o foco permanecer na seriedade e na resolução de problemas” (tradução nossa), o que vai contra o propósito de uma participação pública lúdica (POPLIN et al., 2017, p.228).

Alguns *serious games* voltados ao planejamento urbano foram elaborados nas pesquisas citadas, sob os princípios da participação pública lúdica e do planejamento colaborativo. Um deles é o “*NextCampus*”, no qual o jogador toma decisões acerca da renovação da estrutura física do campus da Universidade de Hamburgo, na Alemanha, optando entre realocar, renovar, vender ou demolir os

edifícios, devendo se atentar ao nível de satisfação dos diferentes grupos envolvidos (POPLIN, 2012). A autora conclui que o jogo elevou o nível de engajamento dos cidadãos em relação a essa problemática real. Já no jogo “*B3 – Design your Marketplace!*”, os cidadãos têm a possibilidade de projetar, inserindo blocos pré-prontos, um espaço livre onde acontecem feiras na cidade de Hamburgo, e submeter suas propostas para avaliação coletiva online, de modo que a proposta melhor avaliada possa ser considerada no projeto final (POPLIN, 2014).

Paralelamente à concepção de *serious games*, outro conceito relevante, e não excludente, para jogos que concernem questões espaciais é discutida: *geogames*. Ahlqvist e Schlieder (2017, p.1-2) definem *geogames* como jogos que “utilizam dados geográficos reais e são mediados por tecnologias de informação geográfica” (tradução nossa), e nesse sentido o fator principal é o vínculo espacial. O termo pode se referir tanto aos *geogames* jogados através da locomoção do jogador na cidade, com o auxílio de GPS em dispositivo móvel (SCHLIEDER et al., 2006; Kiefer et al., 2006), quanto a jogos em computadores ou tabuleiros, em que o cenário seja uma localidade real, representada através de dados geoespaciais (POPLIN et al., 2017).

Por fim, quanto à aplicação do Minecraft enquanto *serious game* e *geogame*, há projetos - como *Geocraft*, *Block by Block* e *GeoBoxers*, que são apresentados no capítulo a seguir – e pesquisas voltados ao planejamento territorial. Nas pesquisas, Opmeer et al. (2018) exploram o Minecraft como ferramenta de ensino para alunos do ensino médio quanto ao planejamento espacial sustentável, através do caso do lago Markermeer, na Holanda, onde o jogo é utilizado para simular as possibilidades de instalação de dispositivos de energia renovável e/ou de locais de recreação nas ilhas que serão criadas no lago. Concluem que o Minecraft trouxe aspectos positivos como a possibilidade de navegar tridimensionalmente pela área de estudo, de maneira intuitiva, e o estímulo à cooperação e comunicação entre os estudantes, embora tenham sido enfrentadas dificuldades técnicas e vandalismo digital.

No Brasil, Andrade, Sena e Moura (2016) trabalham com o Minecraft associado ao planejamento com crianças da pré-escola ao quinto ano do ensino fundamental no Tirol, comunidade de interesse patrimonial em Santa Leopoldina, no Espírito Santo, propondo que elas modifiquem o território conforme gostariam de vivenciá-lo. Em Sena et al. (2018), por sua vez, o Minecraft foi utilizado na representação de

paisagens de interesse para geodiversidade em Minas Gerais, servindo como plataforma de interpretação da paisagem por estudantes universitários. Ademais, Sena e Andrade (2018) investigam as potencialidades do Minecraft para ensino e planejamento com estudantes universitários, modelando a paisagem cultural da Pampulha, em Belo Horizonte.

Tais pesquisas comprovam o potencial desse jogo no planejamento participativo, favorecendo tanto a aprendizagem acerca do território modelado quanto a intervenção, além de aprimorar, nos jogadores, as habilidades de orientação espacial e de compreensão do mapa, da arquitetura e da paisagem (SENA e ANDRADE, 2018). No presente artigo, propõe-se o uso do Minecraft nas três dimensões apresentadas: enquanto *serious game*, por ser utilizado para além do entretenimento; enquanto jogo patrimonial (*serious heritage game*), por ser trabalhado na perspectiva da conscientização e da gestão de sítio histórico; e enquanto *geogame*, por representar uma localidade real e ser intermediado por geotecnologias.

MODELANDO O TERRITÓRIO COM MINECRAFT: ESTUDOS DE CASO DOS PROJETOS *GEOCRAFT*, *BLOCK BY BLOCK* E *GEOBOXERS*

Os estudos realizados no Minecraft, tratados a seguir, exemplificam o potencial do *game* na representação geoespacial de contextos reais e no planejamento de cenários, o que justifica o desenvolvimento de outros estudos na articulação entre videogames e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Nesse sentido destacam-se as iniciativas *GeoCraftNL* do *Geocraft*, o *Block by Block* da ONU-Habitat, e os projetos do *GeoBoxers*. Apesar desses casos, ainda há uma limitada bibliografia disponível a respeito do uso do Minecraft como *serious game*, e ainda mais de suas aplicações como *geogame* às áreas da Arquitetura, Urbanismo, Geografia e, principalmente, Patrimônio.

O *Block by Block*, que se considera “mais do que Minecraft”, é uma fundação sem fins lucrativos criada pela *Mojang*, *Microsoft* e ONU-Habitat em 2012, com o objetivo de empoderar comunidades para transformar espaços urbanos negligenciados em lugares vibrantes com melhoramento da qualidade de vida. Possui como enfoque a

dimensão social advinda da missão da ONU-Habitat em promover o desenvolvimento sustentável social e ambiental de assentamentos humanos e abrigos adequados para todos. A metodologia é centrada no uso do Minecraft como ferramenta para a visualização e colaboração, para ativar o engajamento de residentes locais que normalmente não possuem uma voz em projetos públicos.

A metodologia baseada no Minecraft da Block by Block foi utilizada inicialmente em Nairóbi em 2013, destacando-se que a visualização dos planos utilizando modelos 3D ao invés de desenhos arquitetônicos aprimorou substancialmente o nível de entendimento e engajamento dos participantes. Ao navegar e explorar o território modelado tridimensionalmente, os participantes puderam propor intervenções conjuntamente, aprimorando, inclusive, o tempo de diálogo por meio do design colaborativo durante o workshop, para alcançar o máximo consenso. Além disso, várias outras localidades ao redor do mundo já receberam a iniciativa.

O projeto Geocraft, descrito por Scholten et al. (2017), modelou a Holanda no Minecraft com dados vetoriais e matriciais georreferenciados, e objetos tridimensionais no Minecraft foram gerados com mapas e dados abertos ao público abrangendo todas as árvores, ruas, rios e edifícios da Holanda. A população foi convidada a participar e colaborar com o detalhamento do território, no projeto denominado GeoCraft NL.



Figura 2. *Gelderseplein* no projeto GeoCraft NL. Fonte: Scholten et al., 2017.

Similar ao projeto do Geocraft, a empresa dinamarquesa GeoBoxers tem modelado cidades inteiras no Minecraft, a exemplo da capital Copenhague, do projeto

Denmark in Minecraft feito com 4 bilhões de blocos, em parceria com a *Danish Geodata Agency*, a partir de geodados abertos da Prefeitura de Copenhagen. Esse projeto buscou transformar o game em um sistema informativo geográfico tridimensional intuitivo, que possibilita ao jogador caminhar sobre os dados e aprender sobre seu território.

Outro caso apresentado pela GeoBoxers, desta vez em colaboração com a companhia COWI, é a modelagem do antigo edifício da cervejaria de Christian IV, em Copenhagen. Foi realizada a captura de dados geométricos do edifício com *drone* e escâner de laser portátil, resultando numa modelagem automatizada da edificação e conversão da imagem escaneada para escala de cores simplificadas no Minecraft. Ademais, a empresa demonstra uma interface do uso do jogo no planejamento, através do caso da cidade de Stavanger, no qual se utilizou o Minecraft para simular no território edificações planejadas para construção, problematizando a relação antigo-novo.

Apesar de não parecer a melhor ferramenta por não possuir gráficos tridimensionais do ambiente e dos edifícios em estilo realístico e refinado, a vantagem do Minecraft, contudo, está no seu atributo de interação e co-criação de modelos dentro do videogame de modo intuitivo (usabilidade, fácil ao auto aprendizado). Esse fator pode ser aproveitado nas três frentes: documentação, inclusão social, projeto e política. Enquanto o GeoCraft NL explora a documentação, através da reconstituição do espaço público, a iniciativa Block by Block foca na inclusão social associada ao projeto e política, empoderando diversos grupos demográficos. Os casos da empresa GeoBoxers, por sua vez, transitam entre documentação, projeto e política, se favorecendo do jogo para simulação de cenários futuros. Entende-se que os mesmos princípios podem ser transladados para a gestão patrimonial, através da aplicação em sítios históricos.

ROTEIRO METODOLÓGICO PARA MODELAGEM DO SÍTIO HISTÓRICO DA PRAINHA NO MINECRAFT

A partir dos estudos de caso referidos, objetiva-se o desenvolvimento de uma modelagem similar aos projetos mencionados, porém, aplicada à gestão patrimonial para o Sítio Histórico da Prainha, e viabilizada exclusivamente através de softwares

gratuitos. O roteiro metodológico se dá a partir de quatro etapas: 1) representação do relevo a partir de um Modelo Digital de Terreno (MDT); 2) detalhamento da vegetação e da hidrografia através de dados vetoriais representativos; 3) modelagem das vias a partir de dado vetorial da estrutura viária; 4) implantação da volumetria das edificações, utilizando dado vetorial dos edifícios. Dessa forma, foi elaborado um modelo no Minecraft, com as camadas mencionadas, do bairro Centro, no município de Vila Velha, no qual se localiza a Prainha. A ampliação do recorte para além do limite administrativo do sítio histórico se deu pelo entendimento de que o entorno possuía relevantes elementos constituintes do patrimônio ambiental, e que possuem relação direta com a Prainha, como os dois maciços vegetais (Morro do Convento da Penha e Morro do Inhoá) que ladeiam e delimitam o sítio histórico.

O roteiro metodológico se apoia no geoprocessamento, definido por Xavier-da-Silva (2000, p.49) como “conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados (que são registros de ocorrências) georreferenciados, para os transformar em informação (que é um acréscimo de conhecimento) relevante”. Nesse sentido, a modelagem se desenvolve com o auxílio do programa QGIS, software livre e de código aberto, que constitui um Sistema de Informação Geográfica (SIG). O geoprocessamento opera sobre duas grandes classes de dados: vetoriais, expressos em ponto, linha ou polígono, e matriciais, representados a partir de uma malha quadriculada, de modo similar a uma imagem. Paralelamente a essa ferramenta, utiliza-se principalmente o software *WorldPainter*, o qual possibilita a importação e detalhamento das camadas modeladas, e conversão diretamente para o Minecraft.

A modelagem se inicia com a elaboração de um Modelo Digital de Terreno no QGIS. O MDT é um dado matricial que representa a superfície do relevo através de uma escala de cinza, na qual os tons escuros simbolizam as cotas mais baixas, e os tons claros as cotas mais altas. Sua elaboração se dá a partir de um processo de interpolação dos dados vetoriais de curvas de nível e pontos cotados, gerando uma triangulação entre esses vetores e elaborando uma malha com os valores de altimetria para cada célula constituinte, através do método de interpolação triangular (ou TIN, *Triangulated Irregular Network*). No caso do modelo apresentado, foram disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Vila Velha (PMVV) os dados vetoriais

de curvas de nível e pontos cotados. A partir desses vetores, o MDT foi elaborado em formato *GTiff* (extensão *.tif) através de uma interpolação em que cada célula da matriz possui as dimensões de 1 x 1 metro.

A partir do MDT desenvolvido, objetivou-se sua importação no WorldPainter, para representar o relevo como blocos do Minecraft. Entretanto, como esse programa insere apenas arquivos de extensão *.bmp, foi utilizado o software livre *MICRODEM* para converter o MDT de formato *.tif para *.bmp. O arquivo convertido foi inserido no WorldPainter, no qual foi possível ajustar a escala do modelo, de modo a definir a proporção entre os blocos do Minecraft e as distâncias reais em metro. Foram experimentadas as escalas de cada bloco equivalente a um metro (1 bloco = 1m³), e de cada bloco equivalente a cinquenta centímetros (1 bloco = 0,5m³).

Em seguida é proposta a modelagem da vegetação e da hidrografia. Para tanto, utilizou-se como base o dado vetorial de uso e cobertura vegetal, desenvolvido pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) entre 2012 e 2015, e disponibilizado online. Esse vetor foi inserido no QGIS, revelando os usos e classes de vegetação existentes no Centro de Vila Velha: área edificada, massa d'água, afloramentos rochosos, mata nativa, mata nativa em estágio inicial de regeneração e macega. A cada categoria, definiu-se uma cor representativa, e em seguida exportou-se esse mapa como imagem.

No WorldPainter, a imagem foi inserida como camada máscara sobre o modelo do relevo, de modo que cada cor fosse atribuída a uma camada (layer) no programa, possibilitando a espacialização das categorias. O software permite a aplicação de diferentes tipos de bloco (grama, terra, areia, concreto, diversos tipos de rocha, etc.) e biomas (planície, floresta, selva, pântano, etc.) do Minecraft sobre o modelo. Foi inserido um bioma customizado para representar a vegetação de mata atlântica, através das árvores que simulam espécies reais do repositório *Custom Tree Repository*, disponibilizado online. Já nas regiões de macega, foram aplicados blocos de grama alta (*tall grass*). Por fim, na área edificada, definiu-se blocos de concreto cinza (*gray concrete*), e nos afloramentos rochosos, blocos de pedra (*stone*).

Experimentaram-se dois métodos para modelagem dos biomas e blocos: aplicação automática na extensão de cada camada máscara, e aplicação manual através de ferramentas de pincel. O mesmo procedimento foi realizado com a estrutura viária,

porém limitada à Prainha, através do dado vetorial de logradouros, disponibilizado pela PMVV. Nesse caso, foram aplicados blocos de concreto preto (*black concrete*) nas vias.

Quanto à modelagem de edificações, foi necessário elaborar no QGIS o vetor da implantação dos edifícios da Prainha. A partir disso, foram experimentados dois métodos para inserção das volumetrias no modelo do Minecraft. O primeiro percurso, explicitado em Lee (2015), envolve a conversão dos volumes dos edifícios em blocos do jogo através do site *Tinkercad*. Para tanto, é necessário converter o dado vetorial da extensão *.shp para *.stl, formato que é importado no site. Utiliza-se o software *SketchUp* para realizar a conversão, através das extensões *Spirix Shapefile Importer* e *SketchUp STL*. Devido às limitações do *Tinkercad* quanto às dimensões do arquivo importado, as edificações são inseridas quadra por quadra, e não em sua totalidade. Por fim, após a transformação em blocos do Minecraft, o site exporta os arquivos em formato *.schematic, que são inseridos no mapa do jogo através do programa *MCEdit*.

Já o segundo método experimentado foi desenvolvido pelos autores, e utiliza a mesma lógica do uso de camadas máscaras no *WorldPainter*. Nesse percurso metodológico, as edificações são categorizadas no QGIS quanto à altura, atribuindo diferentes cores para cada valor, e inseridas como imagem no *WorldPainter*. Em seguida, utiliza-se a ferramenta modificadora de altura (*height*) para elevar os edifícios em toda extensão do sítio histórico. Ao utilizar essa ferramenta, o declive do relevo é reproduzido na cobertura de cada edificação; portanto, para corrigir essa imprecisão, utiliza-se a ferramenta planificar (*flatten*), para nivelar a cobertura das edificações. Finalizado o procedimento, o modelo está pronto para ser exportado para o Minecraft, onde será explorado quanto às suas potencialidades enquanto jogo patrimonial.

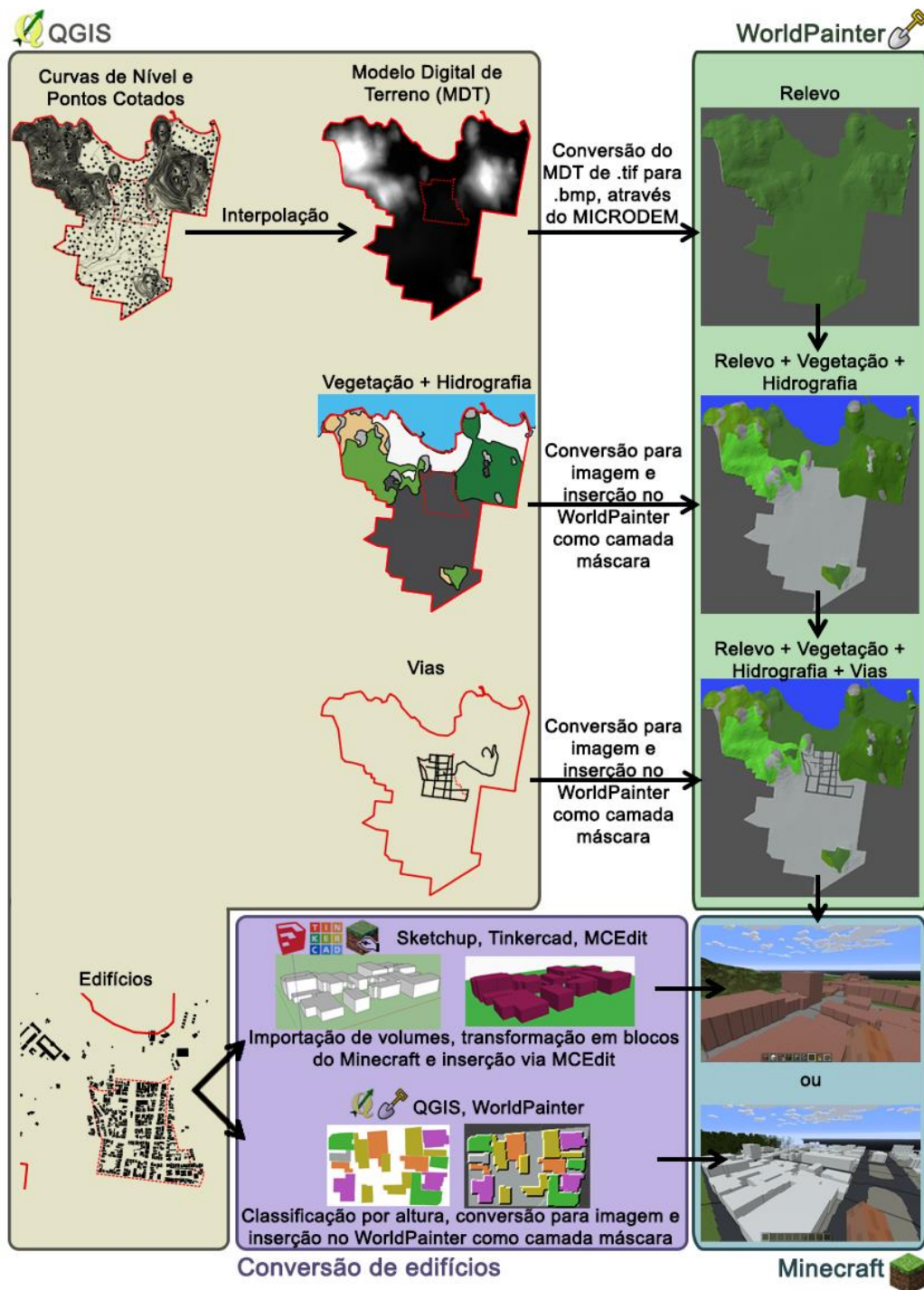


Figura 3. Esquema do roteiro de modelagem no Minecraft. Os limites do Centro de Vila Velha e do Sítio Histórico da Prainha são as linhas de contorno vermelhas, externa e interna, respectivamente. Fonte: os autores.

Em relação às variações experimentadas no roteiro metodológico, são apresentadas a seguir suas considerações positivas e negativas. Primeiramente, quanto à escala do modelo, percebeu-se que a proporção de 1 bloco = 1m³ é insuficiente para detalhar edificações no jogo, sendo mais adequado o uso da relação 1 bloco = 0,5m³ para esse objetivo. Todavia, a segunda escala resulta num modelo quatro vezes

maior em área do que a primeira, fazendo com que o mapa leve muito mais tempo para ser percorrido. Já quanto à forma de aplicação de blocos e biomas no WorldPainter, constatou-se que a aplicação automática nas camadas máscaras agiliza consideravelmente o processo para os biomas, embora possa resultar em delimitações abruptas indesejadas. Por outro lado, para as vias, devido à menor dimensão espacial, a aplicação automática não se mostrou eficiente, gerando falhas geométricas; nesse caso, a modelagem manual com pincel é mais precisa. Por último, em relação à importação dos edifícios, notou-se que a modelagem diretamente no WorldPainter é significativamente mais ágil, por possibilitar a implantação de todos edifícios simultaneamente; em oposição ao outro método, que separa em quadras. Entretanto, apresenta duas desvantagens: menor precisão geométrica e preenchimento de todo o interior das edificações com blocos, e não só as vedações.

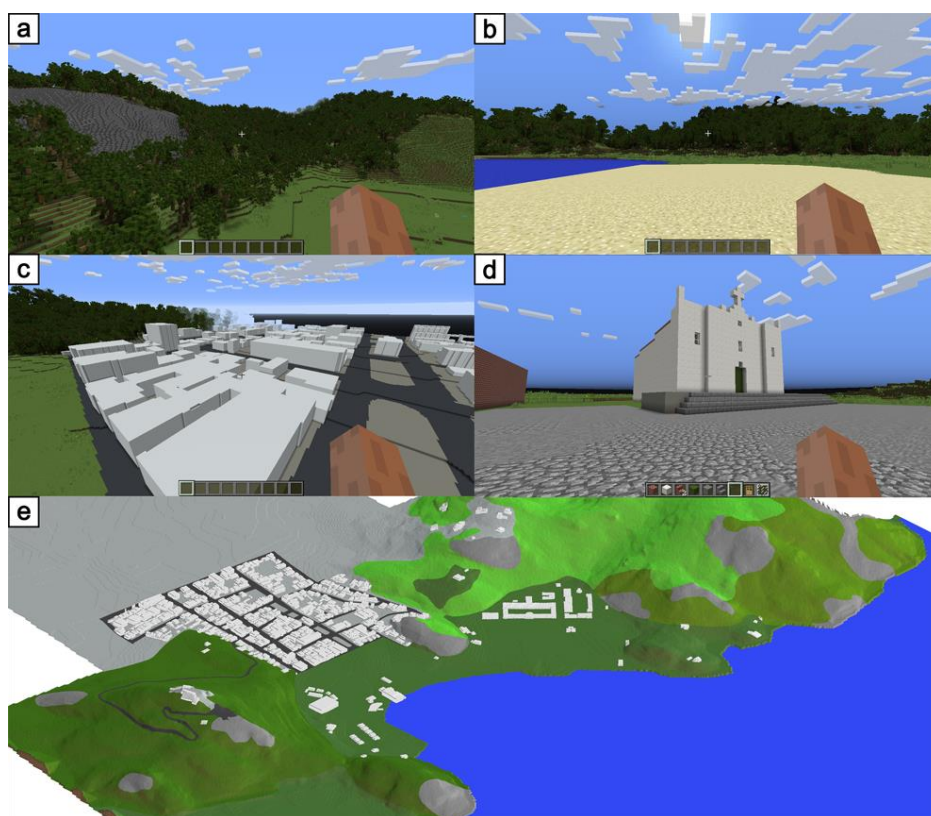


Figura 4. Resultado final da modelagem no Minecraft. (a) Morro do Inhoá; (b) Morro do Convento da Penha; (c) edifícios da Prainha; (d) Igreja do Rosário; (e) isométrica geral. Fonte: os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem realizada comprova o potencial do Minecraft em representar o território quanto às camadas ambiental e construída, numa visualização intuitiva.

Isso revela a competência como *serious game* na constituição de uma plataforma democrática de engajamento cidadão, propiciando a participação pública lúdica. Ademais, sua relevância se estende à intervenção, dando aos jogadores a possibilidade de propor modificações territoriais de maneira simples, similarmente ao jogo B3.

Em relação à gestão patrimonial, entende-se que o modelo elaborado pode ser aplicado sobre as três frentes apresentadas: documentação, por possibilitar que o patrimônio ambiental e construído seja registrado tridimensionalmente; inclusão social, pela inteligibilidade intuitiva do modelo; projeto e política, pelas possibilidades de intervenção no território, no âmbito da gestão compartilhada (*bottom-up decision-making*).

Em relação ao percurso metodológico adotado, foi possível atingir um nível de modelagem próximo aos projetos apresentados (Geocraft, Block by Block e GeoBoxers) com o uso de softwares gratuitos, concluindo que há um avanço na democratização da modelagem no Minecraft. As variações experimentadas em relação à escala, aplicação de blocos e biomas, e implantação de edifícios reforçam diferentes potencialidades de cada percurso, que podem ser combinadas de acordo com cada projeto. Todavia, percebeu-se uma limitação quanto ao detalhamento de edificações no jogo, mesmo em diferentes proporções, levando à conclusão de que o Minecraft se mostra mais adequado na representação do patrimônio ambiental em comparação com o construído, dentro do instrumental alcançado.

Os próximos passos dessa pesquisa concernem a aplicação do modelo na gestão e planejamento da Prainha, para verificar se suas competências como jogo patrimonial se materializam na prática. Nesse sentido, objetiva-se a organização de um workshop com alunos de uma escola pública de nível médio no sítio histórico, propondo que detalhem o espaço público e algumas edificações da área de preservação patrimonial no Minecraft, após visita a campo na região, e que elaborem propostas de intervenção.

Ademais, uma viável futura aplicabilidade de ampliação desse modelo é a disponibilização e integração online, permitindo que jogadores explorem a Prainha virtualmente, fortalecendo seu vínculo afetivo com o local, e preservando o patrimônio em longo prazo. Isso se possibilitaria a partir da criação de um servidor para hospedagem do modelo do Minecraft e, por conseguinte, da projeção dos habitantes do lugar como avatares no jogo, confirmando a sua potencialidade na

documentação da camada antrópica do território – além das já experimentadas ambiental e construídas – e na virtualização do patrimônio social.

REFERÊNCIAS

- AHLQVIST, Ola; SCHLIEDER, Christoph. **Geogames and Geoplay**. Suíça: Springer, 2017.
- ANDERSON, EF. et al. Developing serious games for cultural heritage: a state-of-the-art review. **Virtual Reality**, Londres, v.14, n.4, p.255-275, dec. 2010.
- ANDRADE, Bruno Amaral de. **Representando o patrimônio territorial com tecnologia da geoinformação: Experimento em Santa Leopoldina / Espírito Santo**. 2015. 158 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.
- ANDRADE, Bruno Amaral de; SENA, Ítalo Sousa de; MOURA, Ana Clara Mourão. Tirolcraft: The Quest of Children to Playing the Role of Planners at a Heritage Protected Town. In: IOANNIDES, M. et al. (Org.). **Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection**. Nicosia: Springer, 2016.
- BECATTINI, Giacomo. **La coscienza dei luoghi: Il territorio come soggetto corale**. Roma: Donzelli, 2015.
- CHEN, S. et al. A case study of user immersion-based systematic design for serious heritage games. **Multimedia Tools and Applications**, v.62, n.3, p.633-658, fev. 2013.
- CLARK, Kate. From regulation to participation: cultural heritage, sustainable development and citizenship. In: THEROND, Daniel (Org.). **Forward planning: The function of cultural heritage in a changing Europe**. Londres: Council of Europe, 2000.
- CLARK, Kate. From significance to sustainability. In: _____. **Capturing the Public Value of Heritage: The Proceedings of the London Conference, 25-26 January 2006**. Swindon: English Heritage, 2006.
- DEMATTEIS, Giuseppe. Luoghi, coscienza di luogo, valore, crisi. In: MAGNAGHI, Alberto; BELLANDI, Marco (Org.). **La coscienza di luogo nel recente pensiero di Giacomo Becattini**. Florença: Firenze University Press, 2017.
- FROSCHAUER, J. et al. A serious heritage game for art history: Design and evaluation of ThIATRO. **18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia**, Milão, 2012, p. 283-290, 2012.
- INSTITUTO MONTE PASCOAL; PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA. **Diagnóstico do estado de conservação do Sítio Histórico da Prainha**. Salvador, 2005. 76 p.
- KIEFER, Peter et al. Learning About Cultural Heritage by Playing Geogames. In: HARPER, R.; RAUTERBERG, M.; COMBETTO, M. (Org.). **Entertainment Computing - ICEC 2006**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006. p. 217-228.
- KREK, A. Rational ignorance of the citizens in public participatory planning. In: **Proceedings of CORP 05**, 10., 2005, Vienna. Vienna: Vienna University of Technology, 2005. p. 1-6.
- LEE, Paul J. **Rapid Modelling for Minecraft**. 1. ed. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- NACKE, Lennart E.; DETERDING, Sebastian. The maturing of gamification research. **Computers in Human Behavior**, Amsterdã, v. 71, p. 450-454, jun. 2017.
- OPMEER, Mark et al. Minecraft in Support of Teaching Sustainable Spatial Planning in Secondary Education - Lessons Learned from the Marker Wadden-Project. In: **Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education**, 2018. v. 1, p. 316-321.
- POPLIN, Alenka. Playful public participation in urban planning: A case study for online serious games. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 36, n. 3, p. 195-206, mai. 2012.

- POPLIN, Alenka. Digital Serious Game for Urban Planning: “B3—Design Your Marketplace!”. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 41, n. 3, p. 493-511, jun. 2014.
- POPLIN, Alenka et al. Serious GeoGames for civic engagement in urban planning: discussion based on four game prototypes. In: YAMU, Claudia et al. (Org.). **The Virtual and the Real in Planning and Urban Design: Perspectives, Practices and Applications**. Nova Iorque: Routledge, 2017.
- PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, out. 2001.
- SAQUET, Marcos Aurelio. A expansão e a dissolução da abordagem territorial. In: _____. **Abordagens e concepções de território**. São Paulo: Outras Expressões, 2015. p. 97-138.
- SCHLIEDER, Christoph et al. Geogames: Designing Location-Based Games from Classic Board Games. **IEEE Intelligent Systems**, v. 21, n. 5, p. 40-46, set./out. 2006.
- SCHOLTEN, Henk. Geocraft as a Means to Support the Development of Smart Cities, Getting the People of the Place Involved - Youth Included -. **Quality Innovation Prosperity**, v. 21, n. 1, p. 119-150, abr. 2017.
- SENA, Ítalo Sousa de. Minecraft como ferramenta de visualização e interpretação da paisagem de interesse para a geodiversidade de Minas Gerais - MG. **Revista de Geografia**, Recife, v. 35, n. 4, p. 120-130, 2018.
- SENA, Ítalo Sousa de; ANDRADE, Bruno Amaral de. Pampulhacraft: Modelando a paisagem cultural no Minecraft como processo de aprendizagem em arquitetura e planejamento urbano no Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 10, n. 1, p. 1-21, 2018.
- TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.
- XAVIER-DA-SILVA, Jorge. Geomorfologia, Análise Ambiental e Geoprocessamento. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, p. 48-58, 2000.
- ZYDA, Michael. From visual simulation to virtual reality to games. **Computer**, v. 38, n. 9, p. 25-32, set. 2005.