SciELO Preprints

Estado da publicação: O preprint foi publicado em outro meio.
DOI do preprint publicado: https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2026.231834.pt

Aprendizagem de cidade sustentável por meio da simulação do saneamento básico urbano com o jogo Cities Skylines

Solange Francieli Vieira, Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes

https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Submetido em: 2026-04-27
Postado em: 2026-04-28 (versão 1)
(AAAA-MM-DD)

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Artigo

Aprendizagem de cidade sustentável por meio da simulação do saneamento básico urbano com o jogo *Cities Skylines*

Learning about sustainable cities through urban sanitation simulation with the game Cities Skylines

Aprendizaje de ciudad sostenible a través de la simulación del saneamiento básico urbano con el juego Cities Skylines

Solange Francieli Vieira
Universidade Estadual do Centro-Oeste
Instituto Federal Catarinense
https://orcid.org/0000-0002-6254-6709

solange.vieira@ifc.edu.br

Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste UNICENTRO.
https://orcid.org/0000-0002-4658-3569

marquiana@unicentro.br

Recebido em: 09-07-2025
Aprovado em: 17-12-2025
Editora do artigo: Amanda Regina Gonçalves

RESUMO

Este artigo tem como objetivo verificar o processo de aprendizagem de cidade sustentável com o uso do jogo digital de simulação *Cities Skylines* com o enfoque no saneamento básico urbano.

O potencial educativo da simulação para a Geografia está na possibilidade de reproduzir, manipular e visualizar de forma holística aspectos da realidade, expressos pela geovisualização no modelo virtual. Com base nisso, adotamos nessa pesquisa a metodologia

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

qualitativa, do tipo estudo de caso, com aplicação de sequência didática, com registro sistemático de cada etapa e análise de conteúdo das atividades realizadas pelos alunos. Nos resultados, constatamos a ampliação dos conhecimentos geográficos, por meio da manipulação das variáveis relativas ao saneamento básico, bem como o desenvolvimento do pensamento geográfico por meio da construção, reflexão e raciocínios mobilizados para a gestão de uma cidade sustentável.
Palavras-chaves: aprendizagem de Geografia, cidade sustentável, jogo digital de simulação, saneamento básico.

ABSTRACT

This article aims to investigate the learning process of sustainable cities through the use of the digital simulation game Cities Skylines, with a focus on urban sanitation. The educational potential of simulation for Geography lies in its ability to reproduce, manipulate, and visualize aspects of reality in a holistic manner, expressed through geovisualization in the virtual model. Based on this, the research adopts a qualitative methodology, employing a case study approach with the application of a didactic sequence, systematically recording each stage and analyzing the content of the activities performed by the students. The results reveal an expansion of geographic knowledge through the manipulation of variables related to basic sanitation, as well as the development of geographic thinking through the construction, reflection, and reasoning involved in the management of a sustainable city.
Keywords: Geography learning, sustainable city, digital simulation game, basic sanitation.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo verificar el proceso de aprendizaje de la ciudad sostenible mediante el uso del juego digital de simulación Cities Skylines, con un enfoque en el saneamiento básico urbano. El potencial educativo de la simulación para la Geografía radica en la posibilidad de reproducir, manipular y visualizar de manera holística aspectos de la realidad, expresados a través de la geovisualización en el modelo virtual. Con base en ello, en esta investigación adoptamos una metodología cualitativa, tipo estudio de caso, con la aplicación de una secuencia didáctica, registrando sistemáticamente cada etapa y realizando un análisis de contenido de las actividades realizadas por los estudiantes. En los resultados, constatamos la ampliación de los conocimientos geográficos mediante la manipulación de las variables relativas al saneamiento básico, así como el desarrollo del pensamiento geográfico a través de la construcción, reflexión y razonamientos movilizados para la gestión de una ciudad sostenible.
Palabras clave: aprendizaje de Geografía, ciudad sostenible, juego digital de simulación, saneamiento básico.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

INTRODUÇÃO

Na conjuntura atual, vivenciamos as aceleradas mudanças nos meios de informação, entretenimento, comunicação, comercialização de produtos e acesso ao conhecimento. A vida em sociedade está permeada de meios tecnológicos que mediam a relação do sujeito com o mundo. No campo educacional, esses artefatos se inserem com o uso dos celulares que, muitas vezes, "roubam" a atenção dos alunos durantes as aulas. O desafio está em manter a atenção dos alunos ao processo de ensino e, consequentemente, para gerar aprendizagem significativa e, nesse sentido, cabem reflexões sobre como garantir o seu envolvimento e interesse.

A Geografia é uma ciência do presente, que busca elucidar os motivos das localizações de fenômenos e processos, bem como permitir a compreensão da organização espacial da sociedade, as relações sociais e a dinâmica do meio físico, de forma integrada. Por isso, mesmo a Geografia escolar não sendo espelho da Geografia acadêmica, sua manutenção no currículo tem um importante potencial para a formação de sujeitos que compreendam o espaço geográfico e desenvolvam sua cidadania.

Seu domínio, oferece as possibilidades para que o aluno seja capaz de compreender os motivos das "coisas" estarem onde estão, mas, para isso, são necessárias situações de aprendizagem que gerem inquietações, indagações e estimulem raciocínios que resultem em tomada de consciência, ou seja, voltadas para o desenvolvimento do pensamento.

Nesse sentido, é possível apropriar-se de um conjunto de tecnologias, dentre elas aquelas presentes no cotidiano dos alunos, como os jogos digitais de simulação. Estes são meios de entretenimento, mas que podem apresentar-se como um importante recurso didático na educação básica, a exemplo, do jogo *Cities Skylines*. Neste artigo, apresentamos uma experiência de uso deste jogo digital para desenvolver conceitos relacionados ao espaço urbano, especificamente, por meio da discussão do saneamento básico. Trata-se de um dos resultados da pesquisa de doutorado, que buscou explorar o potencial desta tecnologia na educação geográfica.

A pesquisa foi realizada com alunos do Ensino Médio, por meio da implementação de uma sequência didática, com alguns dos resultados apresentados neste artigo. Para isso, dividimos o texto em cinco tópicos. Nos três primeiros, contextualizamos a relação entre o uso do jogo e as discussões temáticas realizadas na educação geográfica na aplicação da

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

sequência didática. No quarto tópico, descrevemos os procedimentos metodológicos da pesquisa. E, no quinto e último tópico, detalhamos os resultados obtidos com o uso do jogo *Cities Skylines* na simulação do saneamento básico no espaço urbano.

APRENDIZAGEM DE CIDADE SUSTENTÁVEL POR MEIO DO JOGO DE SIMULAÇÃO *CITIES SKYLINES*

O jogo digital *Cities Skylines* é um jogo que simula do zero a construção de uma cidade. O jogador é prefeito dessa cidade e cabe a ele decidir como construí-la e gerir suas demandas. Para isso, o jogo dispõe de diversas variáveis que permite manipular e visualizar aspectos do espaço urbano, como a construção de: vias de circulação (estradas de variados tipos e vias para pedestres); zoneamentos (residencial, comercial e industrial); educação (da básica a superior); energia elétrica (geração, implantação e distribuição); abastecimento de água; coleta e tratamento de esgoto; gestão dos resíduos sólidos (incineradoras, políticas de reciclagem...); áreas verdes (parques, praças, reflorestamento); serviços de saúde (clínicas, hospitais, crematórios...) dentre outros (figura 1).

Figura 1 – Aspectos do espaço urbano simulado com *Cities Skylines*



Fonte: *Cities Skylines* – Elaborado pelas autoras.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

A ausência de infraestrutura básica ou de serviço essencial pode afetar o crescimento e até mesmo levar a falência da cidade. Por isso, o jogador precisa estar atento às demandas, aos problemas que forem surgindo, ao orçamento disponível e objetivo ligado ao tipo de cidade que almeja construir (na sequência realizada na pesquisa, o foco era - o espaço urbano sustentável).

O referido jogo de simulação ao apresentar como cenário o espaço urbano, na forma de construção e gestão, permite o acompanhamento do processo de desenvolvimento de uma cidade, mesmo que de maneira simplificada. As variáveis (vias de circulação, serviços, áreas verdes, entre outros) aos poucos são incorporadas e, com isso, ocorre a interação entre os elementos, de modo que a dinâmica urbana emerge em cada fase e é possível visualizar aspectos do espaço urbano presentes em uma cidade concreta. Esse movimento de arranjo espacial possibilita ao aluno a percepção da mudança e contribui para a formação de conceitos que permite contextualizar e entender a organização espacial resultante das escolhas na jogabilidade.

Mas o que seria especificamente simulação? Marrón-Gaite (2013, p.46) define como "uma técnica que visa reproduzir a essência de uma realidade na realidade, com o objetivo de torná-la mais fácil de capturar". Para ela, trata-se de reduzir o espaço concreto, reproduzir seus aspectos mais relevantes, pois, uma vez apreendido o fundamento da questão, fundamentará todo o sistema em estudo, o qual permite entender certos fatos, conceitos, sistemas e processos que, de outra forma, colocam problemas de captura. Os jogos de simulação convergem às qualidades da simulação e a riqueza e atratividade da atividade lúdica (Marrón-Gaite,2013).

Além disso, destacamos que as escolhas presentes em jogos de simulação, como com *Cities Skylines*, permitem ao aluno decidir e acompanhar o resultado de suas escolhas. A resposta não é única, mas diversa. O ganho em criatividade e em vivenciar situações conflituosas fazem deste meio de entretenimento um recurso que pode auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, mantendo o foco nos dois principais sujeitos, o professor e o aluno.

Concordamos com Jolly e Budke (2023) que o jogo *Cities Skylines* oferece uma oportunidade para crianças em idade escolar de conhecer a complexidade das cidades e o *design* apresenta dimensões de sustentabilidade que pode ser experimentada pelo jogador. Gaber (2007) destaca que ao jogar, os alunos são confrontados com uma série de problemas de planejamento que os levam a observar o que está acontecendo em sua cidade. Eles devem analisar dados visuais e quantitativos disponíveis; pensar e planejar para uma série de situações (crescimento populacional, congestionamento, moradias, infraestrutura, espaço público, saúde e educação).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

E qual o papel do professor/pesquisador de Geografia nisso tudo? A Geografia escolar pode fomentar práticas que possibilitem aos alunos a mudança da percepção e a tomada de consciência crítica quanto à necessidade de ações sustentáveis. Acreditamos que o jogo de simulação *Cities Skylines* oferece algumas possibilidades para alterar a concepção, a forma de ver e pensar a organização espacial, no sentido propositivo para outras configurações urbanas sustentáveis. Esta prática pedagógica é um esforço de superar a visão de um ensino de Geografia transmissível, descontextualizado, repetitivo e tradicional, para um ensino com reflexão e proposição do aluno perante os problemas do mundo onde vive.

Nesse sentido, a abordagem com a temática sustentabilidade com *Cities Skylines* permite aprendizagem cognitiva (testagem dos conceitos ensinados), comportamental (aprimora pensamento crítico e habilidade de resolver problemas) e afetiva (mudança de percepção da aprendizagem e maior interesse) (Khan; Zhao, 2021).

Somado a isso, Bereitschaft (2015) afirma que quando usados na sala de aula como uma ferramenta pedagógica formal, os alunos podem se beneficiar da avaliação crítica da simulação e da reflexão sobre os vieses do jogo e os seus próprios. Para o autor, o professor pode solicitar que os alunos identifiquem maneiras pelas quais a simulação não reflete atributos específicos de cidades concretas, e como seus conhecimentos e experiências moldaram a forma de abordar o jogo.

O jogo de simulação pode ser usado em momentos distintos, no início, ao longo do desenvolvimento ou fim do conteúdo, como forma de introduzir nova temática, elaborar conceitos, verificar a ampliação do conhecimento adquirido, como meio para interiorizar conceitos ou revisar os saberes desenvolvidos nas aulas de Geografia.

Nesse sentido, utilizamos do jogo digital de simulação *Cities Skylines* como um recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, visando a formação de conceitos relativos à organização espacial e escala local mediante a problematização com a temática saneamento básico, na perspectiva da sustentabilidade urbana sobre a qual nos debruçamos a seguir.

SUSTENTABILIDADE URBANA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

A crise ambiental global é um tema recorrente e alarmante, resultante da relação conflituosa da humanidade com a natureza. A natureza, é vista como recurso, separada do homem e utilizada não somente para satisfazer as necessidades essenciais de sobrevivência, mas também como meio de acúmulo e reprodução de capitais. As consequências desse

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

processo têm sido eventos climáticos extremos como: inundações, longos períodos de estiagem, temperaturas elevadas ou muito abaixo da média habitual, com danos sociais e econômicos consideráveis. Esses eventos não são ocasionais, decorrem de nossa relação insustentável com as demais formas de vida do planeta, e que ultrapassa o limite de tempo de renovação da natureza (Porto-Gonçalves, 2012; Boff, 2013).

O modelo econômico vigente, gera condições de existência desiguais em termos de moradia, infraestrutura, lazer, mobilidade e vulnerabilidade aos eventos extremos. A desigualdade se materializa no espaço urbano pelas formas e localizações das ocupações, acesso restrito às pessoas de baixa renda, ambiente degradado dos rios e mata nativa, deposição de esgoto e resíduos sólidos de forma incorreta entre outras formas.

Nas cidades, a complexidade da relação entre sociedade e meio físico se amplia. Assim, discutir sustentabilidade perpassa nossa perspectiva de futuro próximo enquanto humanidade, de existência e de permanência das condições de habitabilidade no planeta Terra. A necessidade é humana, a natureza por si só, sobrevive, renova-se e permanece. Urge discutir sustentabilidade.

Segundo Limonad (2021) é preciso pensar em uma sustentabilidade que contemple o humano e a natureza, requer compreender que o capitalismo colonizou (meio de organizar a dominação) todas as esferas da vida social, de modo a impor a sua representação do espaço. Para a autora é preciso superar a ruptura sociedade-natureza para propor uma outra sustentabilidade, que se priorize o desenvolvimento social para incentivar e fortalecer potencialidades, capacidades e necessidades dos seres humanos nas relações entre si e com a natureza.

Para Schneider e Prestes (2021, p. 187), os “pressupostos das cidades sustentáveis articulam saberes entre o direito à cidade (que é capaz de proporcionar o efetivo desenvolvimento) e por meio de políticas públicas, estimulando a população na construção de um modo de vida que priorize a preservação”. Também é preciso praticar a sustentabilidade na vida diária, com mudança de hábitos de consumo, reduzindo nossas demandas (Gadotti, 2008). Para Conti e Vieira (2020, p. 25) “a sustentabilidade é a chave para que as cidades sejam cada vez mais resilientes, regenerativas e habitáveis”. Assim a “gestão urbana neste início do século XXI deve buscar garantir o bem-estar da coletividade e a manutenção do

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

equilíbrio ambiental[1], com vistas a assegurar o direito a cidades sustentáveis (Moreira, 2014, p. 180).

Refletir sobre a sustentabilidade a nível de cidade perpassa por compreender o funcionamento, a problemática socioambiental, as relações entre os problemas locais e globais, identificar as possíveis soluções para propor mudanças substanciais que repercutam em um modo de vida urbano sustentável. A escola, de modo geral, e o ensino de Geografia, em particular, podem contribuir para esse processo.

No ensino de Geografia, o desenvolvimento de ações que mobilizem a reflexão crítica e a ação cidadã, são importantes encaminhamentos. Ao seu dispor, há um conjunto de ferramentas conceituais e linguagens. Dentre elas, neste texto, apresentamos o jogo *Cities Skylines*, como um recurso didático potente para a aprendizagem da organização e dinâmica do espaço urbano e compreensão das variáveis sociais e ambientais, uma vez que oferece um conjunto de ferramentas para explorar o conceito de sustentabilidade por meio de simulações.

Defendemos a compreensão da sustentabilidade para que possa ser um norte para o ensino de cidade em Geografia no sentido de permitir ao aluno entender a dinâmica urbana e o meio físico, com seus ritmos específicos e as condições necessárias para uma vida em sociedade e consonância com a justiça social e ambiental. Para isso, concordamos com Gadotti (2008, p.76) que a componente educativa deve ser vista de forma crítica, no sentido de que a "preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação". Para o autor, isso pode acontecer por meio da aprendizagem do sentido das coisas a partir da vida cotidiana.

Desse modo, concordamos com Gadotti (2008), que a sustentabilidade é um conceito que deve estar atrelado ao processo de ensino e aprendizagem como perspectiva de um futuro para humanidade. O autor destaca o poder de destruição que a sociedade desenvolveu em relação as demais formas de vida no planeta, no qual ampliou-se a desertificação, o desmatamento e o aquecimento da Terra. Para ele, educar para a sustentabilidade requer um paradigma holístico.

Nessa linha, reconhecemos que os autores Acselrad (1999), Boff (2013), Gadotti (2008), nas definições de sustentabilidade, destacam a palavra "consciência". No sentido da humanidade tomar consciência em relação à problemática ambiental (Boff, 2013), da disseminação de uma consciência ecológica e de projetos comunitários de reciclagem (Acselrad, 1999), a qual dependem da educação (Gadotti, 2008).

---

[1] O Termo "equilíbrio ambiental" está presente no Artigo 1.0, parágrafo único, do Estatuto da Cidade Lei 10.257/01 (Brasil, 2001).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Esse termo também é evocado por Cavalcanti (1998) para referir-se à "consciência espacial", que significa a prática da cidadania para compreender a geografia das coisas para poder manipulá-las no cotidiano e para conhecer a dinâmica espacial das práticas cotidianas "inocentes", para dar um sentido mais crítico e profundo delas.

Assim, reconhecemos que é primordial fomentar práticas pedagógicas que possibilitem a tomada de consciência e ampliem o raciocínio das questões que interferem na sustentabilidade urbana. Para isso, utilizamos do jogo *Cities Skylines* para simular com os alunos como determinadas opções de construção, de infraestrutura e do impacto da falta de tratamento do esgotamento sanitário interferem na sustentabilidade urbana. A sustentabilidade, aqui entendida como o conjunto de processos e ações que tenham como base a preservação do meio físico e a expansão e realização das potencialidades humanas conjuntamente, o que inclui dar acesso à população a condições dignas de vida.

SANEAMENTO BÁSICO NAS CIDADES E O JOGO DE SIMULAÇÃO *CITIES SKYLINES*

O saneamento básico corresponde a um conjunto de serviços essenciais para o desenvolvimento econômico, social e para a preservação do meio físico. Segundo a Lei 11.445/2007 art. 3° (Brasil, 2007, p.1), inclui serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário (desde a coleta até o tratamento e disposição final adequada); limpeza urbana; gestão dos resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A oferta destes serviços interfere efetivamente nas condições de vida da população, impactam nas taxas de mortalidade infantil, influência no turismo e afetam os índices de educação, dentre outras.

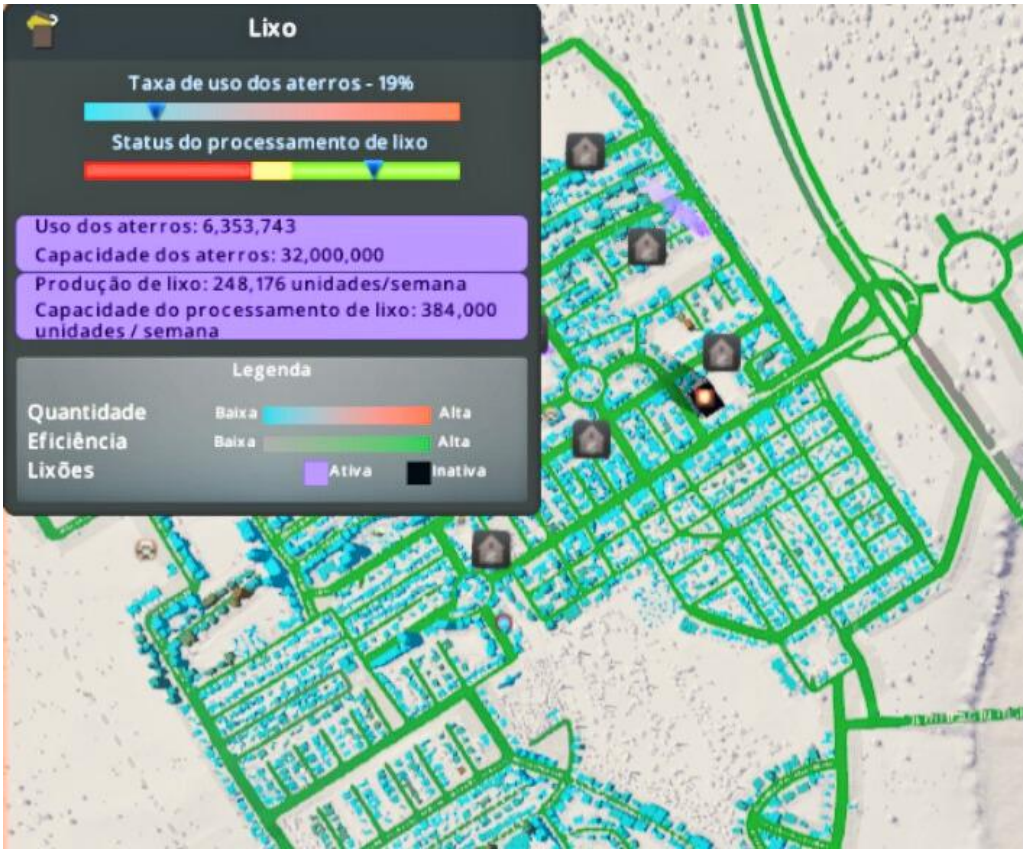
De 1940 a 2010 a proporção da população brasileira vivendo nas cidades passou de 31% a 84%, aproximadamente 160 milhões de residentes urbanos (Maricato, 2011). Segundo dados da ONU (2022), em 2021 56% das pessoas do total global estava no meio urbano e acredita-se que em 2050 passe a 68% de residentes. Essa intensa urbanização em pouco tempo, não tem sido acompanhada de acesso universal aos serviços básicos essenciais, como o saneamento básico.

Com base nisso, acreditamos que seja de fundamental importância discutir sustentabilidade urbana com o foco na oferta dos serviços relacionados ao saneamento básico. Para isso utilizamos do jogo digital de simulação de cidades *Cities Skylines* para que os

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

alunos verificassem como a infraestrutura básica da cidade, ligada a oferta de serviços essenciais impacta na conservação do meio físico e nas condições de vida da população. No jogo *Cities Skylines* (figura 2), o prefeito precisa garantir o acesso à água potável, a coleta do esgoto, a destinação adequada dos resíduos sólidos bem como os demais serviços básicos a população. Todas essas, são demandas imediatas, que se não forem atendidas resultam em abandono dos residentes e, consequente, falência da cidade.

Figura 2 – Monitoramento da produção e processamento dos resíduos sólidos



Fonte: *Cities Skylines* – Elaborado pelas autoras.

Na cidade concreta, sabemos que a população de baixa renda não tem a opção de, simplesmente, abandonar a cidade por não ter serviços de saneamento básico. Isso porque a falta de recursos econômicos a obriga a buscar outros meios para ter acesso à água (nem sempre de boa qualidade), resolver por conta própria a destinação do esgoto e dos resíduos sólidos gerados. Esse acesso distinto aos serviços básicos essenciais, relacionam-se com os diferentes níveis de renda, as atividades profissionais e as distinções étnicas, e, com isso, as condições de existir e viver/sobreviver nas cidades (Santos, 2008), o que também promove desigualdade ambiental (Gomes, Marquiana 2010).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Na simulação com *Cities Skylines*, percebemos que à medida que a cidade cresce, aumenta também as demandas por serviços relativos ao saneamento. O mesmo ocorre com o processo de intensificação da urbanização em cidades concretas. Amplia-se a ocupação do solo e com isso a degradação do meio físico, e, consequentemente, enorme volume de resíduo é produzido, os quais nem sempre são destinados de maneira adequada (Moreira, 2014).

Na cidade simulada, é preciso decidir sobre a localização da destinação final do esgotamento sanitário no rio. Quando o esgoto sem tratamento é lançado à jusante do local de captação da água para abastecimento urbano, não há repercussão negativa diretamente em termos orçamentários ou de insatisfação da população. O jogo não apresenta qualquer relação da cidade em construção com outra ou com a bacia hidrográfica. Fato este que precisa ser problematizado e contextualizado nas aulas de Geografia para não haver compreensão equivocada em relação a poluição hídrica. Segundo Maricato (2011) a poluição das águas é estarrecedora, nos anos de 1960, constatou-se a presença de metais pesados na água considerada potável; já na década de 1990, percebeu-se que o tratamento convencional não eliminava a presença de poluentes fármacos e herbicidas em águas que recebem efluentes de ETES (Estação de Tratamento de Esgotamento Sanitário).

Por sua vez, especificamente em relação aos resíduos sólidos, percebemos que as cidades simuladas também refletem a sociedade do consumo, da produção em grande escala de produtos de baixa durabilidade, logo convertidos em materiais que devem ou poderiam ser reciclados e outros com destinação nem sempre apropriada. Sobre isso, Seabra (2003) destaca que a sociedade em massa está fadada a produzir descartáveis em quantidades que beiram ao absurdo, ou seja, é a lógica produtiva da sociedade, a qual tem por finalidade produzir para trocar (obsolescência programada), responsável pela grande quantidade de resíduos sólidos. Além disso, para a autora, o consumo social é desigual, pois decorre da renda que é também desigual, ou seja, são todas ações logicamente encadeadas na sociedade capitalista.

Desse modo, o jogo de simulação permite discutir o modelo de cidade nele reproduzido e, com isso, o professor pode realizar problematizações do tipo: Qual o padrão de consumo presente no jogo e no cotidiano? Difere conforme a renda ou localização no espaço geográfico? As políticas de reciclagem do jogo e da realidade são suficientes para resolver a destinação adequada dos resíduos gerados pela sociedade? Indagações como essas podem ser conduzidas a partir da simulação, com a inserção de conhecimentos geográficos que permita aos alunos pensarem ações e propostas de espaços urbanos sustentáveis.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Nessa linha, Maricato (2011, p. 31) propõem medidas em relação ao saneamento, que incluem: “Integrar os sistemas de drenagem, abastecimento de águas, esgotamento sanitário, limpeza urbana, gestão de resíduos, uso do solo e legislação ambiental [...]”; “[...] manter ou recuperar a permeabilização da superfície do solo à água de chuva no interior de uma bacia hidrográfica”.

Com *Cities Skylines*, o prefeito precisa ponderar em ações adequadas no sentido da preservação do meio físico em consonância com a implantação de condições adequadas de saneamento básico. Para isso, o jogo de simulação foi utilizado como um recurso didático, para aprender sobre cidade em um contexto urbano similar ao cotidiano. Assim, construímos situações de aprendizagem que conduzissem os alunos à reflexão e raciocínios geográficos. Isso ocorreu por meio de uma sequência didática na qual os alunos vivenciaram a organização espacial urbana, mobilizaram saberes, conceitos e conhecimentos geográficos que os propiciassem pensar pela Geografia (Cavalcanti, 2019), como descrito a seguir.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi desenvolvida durante três meses, com atividades semanais relativas à aplicação de uma sequência didática, com vinte e oito alunos do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal Catarinense, campus Videira. As ações pedagógicas consistiram em desafios semanais com questões geográficas que despertaram reflexões sobre a importância do saneamento básico em uma cidade sustentável.

Para tanto, organizamos a sequência didática com problematização referente à oferta adequada de serviços relativos ao saneamento básico e a relação com sustentabilidade urbana. Depois disso, a sistematização se deu por meio da inserção de conhecimentos geográficos com pequenos textos relacionados às situações e experiências por intermédio da simulação. A síntese da sequência foi mediante a retomada dos conteúdos, conceitos discutidos e preenchimento de diários de simulação (anotações sistemáticas das equipes relativas à construção e gestão do saneamento urbano).

Nesta etapa, foram realizados desafios semanais com o intuito dos alunos implementarem ações relativas ao esgotamento sanitário, oferta de água potável e coleta de resíduos sólidos, propiciando um contexto de administração e gestão urbana, ao mesmo tempo que comparavam com a dinâmica de um espaço urbano concreto.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Todas as atividades realizadas na sequência didática (atividades escritas e discussões), bem como o projeto final de cidade sustentável foram utilizadas para análise de conteúdo, baseado em Bardin (2011). Para tanto, estabelecemos cinco categorias de análises: resolução de problemas; formação de conceitos e uso dos princípios geográficos; aprendizagem de cidade sustentável; e percepção discente do processo de ensino. Estes processos considerados dentro de três unidades de análise: mobilidade urbana, condições de vida e saneamento básico.

Consideramos a compreensão da temática saneamento básico, como a importância que os alunos atrelaram ao definir e ao simular, o esgotamento sanitário e o abastecimento hídrico em termos de localização, acesso, distribuição a população e relação com a preservação do meio físico. No quesito resíduo sólido, buscamos nas expressões dos alunos identificar a gestão e a preocupação com o meio físico. Para isso, analisamos, de acordo com as funcionalidades permitidas com o simulador, se foi construído, como e onde foi instalado a central de resíduos sólidos, políticas relativas à reciclagem e ao uso da água. Analisamos os níveis de aproveitamentos das equipes, conforme descritos apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Níveis de aproveitamento pedagógico das equipes: saneamento básico

Categoria – Aprendizagem de cidade sustentável	
Descritor	**Critérios para classificação/enquadramento**
1 Insatisfatório	Quando a equipe forneceu água e coleta de esgoto a todas as residências, mas não conseguiu implantar a coleta e destinação dos resíduos sólidos a todos os habitantes. Quando a compreensão de cidade sustentável é incoerente em relação à unidade temática de saneamento básico.
2 Parcialmente satisfatório	Quando a equipe forneceu água e coleta de esgoto a toda a população, parcialmente geriu as demandas relativas aos resíduos sólidos. Quando a equipe compreende mesmo que superficialmente a importância de cidade sustentável em relação a unidade temática de saneamento básico.
3 Satisfatório	Quando a equipe satisfatoriamente organizou a coleta e destinação dos resíduos sólidos, esgotamento sanitário e fornecimento de água. Quando a equipe apresenta compreensão adequada da importância de cidades sustentáveis para a unidade temática de saneamento básico.
4 Plenamente satisfatório	Quando a equipe geriu de forma eficiente o saneamento básico da cidade. Quando equipe compreende de forma ampla a sustentabilidade urbana na unidade temática de saneamento básico.

Fonte: Autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De modo geral, todas as equipes demostraram compreender, de alguma forma, a importância do acesso aos serviços de saneamento básico para a sustentabilidade urbana. Além disso, tentaram disponibilizar estes serviços aos residentes da cidade simulada e, por

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

isso, nenhuma equipe obteve o desempenho “Insatisfatório”. Duas equipes que obtiveram o desempenho “Parcialmente satisfatório” destacaram que:

> O lixo deve ser destinado em áreas de descarte, e longe de residências familiares e assim serem incinerados, sem prejudicar a saúde. O acesso à água deve ser facilitado para as pessoas, e assim como o tratamento de água deve ser benéfico aos cidadãos, e quanto for menos prejudicial à água, menos saúde será afetada. O destino do esgoto deve ser destinado à áreas menos populacionais, e colocado em prática o seu afastamento das áreas menos prejudiciais, porém não só tem que trabalhar para causar menos riscos à saúde como também deve tratado para ser menos prejudicial para o meio ambiente (Relato realizado por Luis e Bento[2], na atividade escrita sobre Saneamento básico[3] do dia 27.06.22).
>
> No decorrer das nossas atividades muitas construções foram abandonadas, muitas vezes por causa do acúmulo de lixo também, e as pessoas iam deixando a cidade. Mas, todos os problemas serviram como forma de repensar e replanejar a cidade de maneira com que, pelo menos, a maior parte da população ficasse satisfeita. Então assim que a gente recomeçava a gente tentava evitar de acontecer os mesmos erros que a gente teve nas vezes passadas que a gente jogou e assim a gente foi conseguindo crescer a cidade e aumentar a nossa população (Relato realizado por Katia, na apresentação do Projeto de cidade sustentável do dia 11/07/22).

Nestes relatos constatamos que houve aprendizagem, pelas menções que as equipes fizeram quanto a localização do descarte do lixo, na gestão dos resíduos sólidos e, deste, com a sustentabilidade urbana. De forma geral, destacaram a importância da água tratada, da destinação adequada do esgotamento sanitário e a relação da degradação do meio físico e os problemas de saúde. Para Acselrad (1999, p. 82) a insustentabilidade urbana é “uma expressão social para a irreversibilidade termodinâmica”. Para o autor, como forma de minimizar o impacto das práticas urbanas, caberia ao “planejamento urbano minimizar a degradação energética e desacelerar a trajetória da irreversibilidade” e, para isso, “adotar tecnologias poupadoras de espaço, matéria, energia, e voltadas para a reciclagem de materiais”.

Estas equipes não conseguiram resolver de forma efetiva as demandas relativas ao saneamento básico, sendo este o principal motivo das falências anteriores, todavia recomeçaram, reconheceram seus erros e aprenderam fazendo e refletindo sobre as escolhas, de forma ativa e prática. Nessa linha, Kiili (2007) destaca a autenticidade, a colaboração e o aprender fazendo que os jogos permitem. Para ele, com os jogos, os alunos precisam testar hipóteses de forma criativa e refletir sobre os resultados.

Por sua vez, duas equipes que obtiveram o desempenho “Satisfatório” mencionaram que:

> O saneamento básico ajuda na melhora da qualidade de vida, pois com o tratamento da água a população não bebe água com dejetos diversos e também ajuda na limpeza

[2] Os nomes dos alunos foram alterados (fictícios) para preservar a identidade dos participantes.
[3] Resposta à pergunta: “Em uma cidade sustentável como seria o saneamento básico (resíduos sólidos, o acesso a água e a destinação do esgoto)? Relacione com o texto e argumente” (atividade escrita em sala).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

> dos rios. E o lixo acaba afetando de forma ruim o meio físico, pois o acúmulo cria o chorume que afeta o solo e também a qualidade do ar (Relato realizado por Fernanda e Vicente no Diário de simulação do dia 06.06.22).
> Em uma cidade sustentável é necessário realizar a coleta, tratamento, abastecimento das residências/construções, coleta de resíduos sólidos e despejamento, essa água de ser tratada para ser devolvida ao ambiente em condições seguras para evitar que cidades vizinhas, ou na mesma, tenha uma queda na saúde e qualidade de vida (Relato realizado por Ariana, Angela, Antônio, na atividade escrita sobre Saneamento básico do dia 27.06.22).

Nos relatos é evidente o avanço na aprendizagem sobre cidades sustentáveis. Visto, a relação estabelecida pelos alunos, entre variáveis que envolvem o saneamento básico com as condições de vida, qualidade da água e preservação dos recursos hídricos. Além disso, ampliaram a discussão em relação a poluição atmosférica e subterrânea em decorrência da destinação inadequada dos resíduos sólidos. Fizeram observações, análises e inferências sobre poluição, extensão da cidade, degradação do solo e do ar e o risco de doenças.

De acordo com Ayach, Guimarães e Cappi, (2012, p. 52) as pesquisas apontam para uma "[...] forte ligação da inadequação dos serviços essenciais de saneamento com a saúde. A deficiência desses serviços gera a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos, e, consequentes, implicações na saúde da população, pelo surgimento de doenças de veiculação hídrica". Nesse sentido, a universalização do saneamento básico é ponto fundamental para diminuir esse tipo de doenças (Gomes, Matheus 2022).

Além disso, as equipes que obtiveram esse desempenho além de relacionarem a sustentabilidade com a necessidade do saneamento básico, também conseguiram gerir de forma satisfatória os resíduos sólidos produzidos na cidade simulada, ofereceram serviços de fornecimento de água e esgotamento sanitário a todas as residências. Torres-Porras e Arrebola (2018) destacam que a cidade sustentável é aquela projetada tendo em conta o impacto ambiental, e na qual os seus habitantes estejam conscientes para a minimização do consumo de recursos, diminuição dos resíduos e da poluição do ar ou da água.

Por conseguinte, a equipe que obteve desempenho "Plenamente satisfatório" destacou que:

> Em uma cidade sustentável o saneamento básico deve ser pensado com muito cuidado porque as consequências nos afetam diretamente. Para que as cidades sejam sustentáveis devemos pensar na implantação de políticas como: reciclagem e medidas de energia, educação em relação a produção de lixo e investir em formas sustentáveis de descartar e reciclar o lixo e saneamento básico. A maior preocupação de uma cidade sustentável é a produção em excesso de lixo, com o aumento da cidade, o lixo aumenta e com o desrespeito das políticas de reciclagem vamos produzindo cada vez mais lixo (Relato realizado por Mauricio, Tanea, Josias, na atividade escrita sobre Saneamento básico do dia 27.06.22).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Identificamos nos comentários acima, a ampliação da discussão em termos de saneamento básico com a sustentabilidade. As reflexões se aprofundam e passa ao nível de medidas mais amplas com a implantação de políticas públicas (figura 3), entre elas a reciclagem, ao tratamento do esgoto e ao descarte correto dos resíduos sólidos.

Figura 3 – Políticas públicas relativas aos resíduos sólidos e uso da água



Fonte: *Cities Skylines* – Elaborado pelas autoras.

Esclarecem que a poluição afeta os demais corpos hídricos em decorrência da ligação direta e sem tratamento do esgoto. Percebem que o problema dos resíduos sólidos está na produção, consumo excessivo que demanda por mais áreas para destinação final e, por isso, a necessidade do poder público em fazer cumprir as normativas e o incentivo a gestão adequada. Somam-se a isso as medidas efetuadas no sentido de organizar espacialmente a destinação final dos resíduos sólidos, afastado dos cursos hídricos para evitar a contaminação das águas fluviais (figura 4), conjuntamente com a implantação de políticas públicas como forma de administrar e incentivar medidas que visem à preservação do meio físico.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Figura 4 - Disponibilidade de água, estação de tratamento e poluição hídrica



Fonte: *Cities Skylines* – Elaborado pelas autoras.

Para Siqueira e Moraes (2009, p. 2118), o simples ato de consumir produtos "provoca, interfere e dissemina fenômenos sociais pautados na exclusão e que afeta a saúde ambiental e coletiva do planeta, é hora de exigir mudanças nas políticas públicas vigentes e readequar os atuais modos de vida em sociedade".

Além disso, conduzimos os alunos a realizarem comparações entre o que ocorre na simulação com o mundo concreto, o espaço vivido. Suscitamos reflexões importantes quanto aos motivos das diferenças e semelhanças entre esses espaços (virtual e concreto), viabilizadas por meio de perguntas semanais ("*A situação do jogo se parece com o que ocorre numa cidade real? Justifique*"). Abaixo a resposta no primeiro dia de simulação e no último dia de uma das equipes:

> Sim, pois quando faltam recursos e não há oportunidades as pessoas ficam descontentes, assim como no jogo. Sim, pois os problemas que nos apareceram e suas respectivas consequências acontecem na vida real, prejudicando a cidade, a população, e o meio ambiente (Relato realizado por Eduardo, Lais, Katia no diário de simulação 16.05.22 e 27.06.22).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Os problemas mencionados pelos alunos podem envolver, por exemplo, a falta de acesso adequado a serviços essenciais, como saneamento básico. Este impacta tanto as condições de vida nas cidades como a preservação do meio físico.

CONCLUSÃO

Ao propor esta pesquisa nos questionamos em como envolver e motivar os alunos para aprender Geografia perante o contexto tecnológico atual. Ao mesmo tempo, consideramos que estudar requer dedicação, atenção, foco para que ocorra interiorização do conhecimento. Contudo, cremos que atividades de ensino podem ser planejadas com uso de novas tecnologias e, com isso, gerar envolvimento.

Nossa proposta apresentada foi elaborada com o jogo digital de simulação de cidades, *Cities Skylines*, por considerar que este tem grande potencial imersivo, abordagens da cidade que podem ser utilizadas no ensino e que precisam ser revistas enquanto organização da própria sociedade. Com isso, não queremos dizer que só precise ser utilizado jogos digitais nas aulas para que aprendizagem ocorra, mas sim que há potencial neste recurso e que pode ser aplicado ao ensino e aprendizagem de cidade em Geografia.

Constatamos as variadas possibilidades que *Cities Skylines*, oferece em termos da compreensão, visualização e manipulação de variáveis urbanas, principalmente, na categoria saneamento básico em relação à necessidade de oferta adequada dos serviços que compreendem captação e distribuição de água potável, gerenciamento do esgotamento sanitário e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos.

É inegável que a sociedade atual vive a crise ambiental global, e no espaço urbano esse problema é visto de forma mais intensa e direta por maior número de pessoas, decorrente do consumo excessivo de recursos naturais, desmatamento, contaminação e poluição atmosférica, hídrica e do solo. A falta de saneamento básico agrava os problemas urbanos, a desigualdade de acesso à moradia em solo urbano obriga os mais necessitados a habitar espaços poluídos e com baixa ou nenhuma infraestrutura.

Refletir sobre sustentabilidade perpassa por questionar a estrutura urbana ao qual estamos inseridos, tanto em termos de acesso a serviços básicos, como ao consumo e as consequências destes para a preservação do meio físico. Com *Cities Skylines*, os alunos observaram e administraram uma cidade em crescimento, com demandas, orçamentos e problemas urbanos típicos de um espaço concreto.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Verificamos que os alunos aprenderam fazendo, por meio da testagem de variáveis, pela tentativa de cumprir os desafios, na construção da estrutura urbana sustentável, na gestão dos problemas relativos ao saneamento básico e pela visualização dinâmica de uma cidade. Ao mesmo tempo em que, os conhecimentos geográficos foram inseridos, como forma de sustentar os debates, aprofundando questões do jogo e correlacionando aspectos da simulação com o cotidiano.

Por fim, cremos que por meio da simulação com a mediação docente, os alunos conseguiram aprender sobre a importância de cidades sustentáveis relacionadas às condições adequadas de vida ligadas principalmente ao saneamento básico e à preservação do meio físico.

Referências

ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. Discursos da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, (1), 79, 1999. https://doi.org/10.22296/2317-1529.1999n1p79

AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. de L..; CAPPI, N. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**, v.22, n.37, p.47-94, 2012. ISSN: 0103-8427

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEREITSCHAFT, B. Gods of the City? Reflecting on City Building Games as an Early Introduction to Urban Systems. **Journal of Geography**, 115:2, 51-60, 2015. DOI: https://doi.org/10.1080/00221341.2015.1070366

BOFF, L. **La sostenibilidad: Qué es y qué no es**. Espanha: SalTerrae, 2013.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Lei de saneamento**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, Diário Oficial da União - Seção 1 - 8/1/2007.

CAVALCANTI, L. de S. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1998.

CAVALCANTI, L. de S. **Pensar pela geografia: ensino e relevância social**. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2019.

CONTI, D.; VIEIRA, V. L. Governos locais e sociedade civil: a nova democracia urbana para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. *In*: CONTI, D. de M.; VIEIRA, V. L. R. (org.). **O futuro das cidades: Sustentabilidade, Inteligência Urbana e Modelos de Viabilidade Utilizando PPPS e Concessões.** São Paulo: Casa de Soluções e Editora, 2020, p. 24-34.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

GABER, J. Simulating Planning: SimCity as a Pedagogical Tool. **Journal of Planning Education and Research**, n. 27, p. 113 – 121, 2007. doi.org/10.1177/0739456X07305791

GADOTTI, M. Educar para a sustentabilidade. **Inclusão Social**, Brasília, v.3, n. 1, p. 75-78, out. 2007/mar. 2008.

GOMES, M. de F. V. B. Desigualdade socioambiental no espaço urbano de Guarapuava. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, *[S. l.]*, v. 20, 2010. DOI: 10.5380/raega.v20i0.20614.

GOMES, M. F. B. Saneamento básico: promotor de saúde pública e sustentabilidade. *In*: FERREIRA, J.G.; FIGUEIREDO, F.F.; SILVEIRA, R. M. daC. (org.). **Socioeconomia do Meio Ambiente e Política Ambiental**. 1°ed. Rio de Janeiro: Letra capital, 2022, p. 103-127.

JOLLY R.; BUDKE A. Assessing the Extent to Which Players Can Build Sustainable Cities in the Digital City-Builder Game "Cities: Skylines". **Sustainability**. 15(14):10780, 2023.

KHAN, T. A.; ZHAO, X. Perceptions of Students for a Gamification Approach: Cities Skylines as a Pedagogical Tool in Urban Planning Education**.** IFIP International Federation for Information Processing: Published by **Springer Nature**. Switzerland AG, p. 763–773, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85447-8_64

KIILI, K. Foundation for problema-based gaming. **British Jornal of Education Technology**. Vol. 38, n. 3, p. 394-404, 2007. doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00704.x

LIMONAD, E. Por uma outra sustentabilidade um diálogo entre Lefebvre e o pensamento decolonial. **Boletim Goiano de Geografia.** v. 41: e70787, p. 1-30, 2021. DOI: 10.5216/BGG.v41.70787

MARICATO, E. A cidade sustentável. *In*: MACHADO, Brenda. Related papers. **9° Congresso Nacional de Sindicatos de Engenheiros (Consege**), Porto Velho (Rondônia), 2011, p. 11-32.

MARRÓN-GAITE, M. J. Los juegos de simulación como recurso didáctico para la enseñanza de la geografía. **Geographical Didactics,** (1), p. 45-56, 2013.

MOREIRA, D. de A. O direito a cidades sustentáveis. **Revista de Direito da Cidade**. Vol. 06, n°. 02, 2014, p.179-200. ISSN 2317-7721

ONU – Organização das Nações Unidas. **World Cities Report 2022: Envisaging the future os cities**. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Disponível em: https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf Acesso em: 14/11/2022.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 4°edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

SANTOS, M. **Manual de geografia urbana**. 3. Edição – São Paulo: Editora a USP, 2008.

SCHNEIDER, E. J.; PRESTES, F. da S. Cidades como territórios educativos: possiblidade e desafios na educação para o trânsito. *In*: DEON, A. R.; CALLAI, H. C.; OLIVEIRA, T. D. de

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

(org.). **A cidade como lugar/espaço para o ensino e aprendizagem** (Coleção cidade: conhecer e interpretar para compreender o mundo da vida VOL III) – Curitiba: CRV, 2021, p. 187-198

SEABRA, O. C. de L. Os embates entre as questões ambientais e sociais no urbano. *In*: CARLOS, A. F. A.; LEMOS, A. I. G. (org.). **Dilemas Urbanos: novas abordagens sobre a cidade** – São Paulo: Contexto, 2003, p. 308-322.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. de. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo**. Ciência saúde coletiva 14 (6), p.2115-2122, 2009. https://doi.org/10.1590/S1413-81232009000600018

TORRES-PORRAS, J.; ARREBOLA, J. C. Construyendo la ciudad sostenible en el Grado de Educación Primária. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,** 15 (2), 2501, p. 1-15, 2018. DOI: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15. i2.2501

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15973

Declaração de conflito de interesse:

O autor declara que não há conflito de interesse.

Declaração de disponibilidade de dados:

Todo o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Declaração de uso de IA

Não houve utilização de ferramentas de Inteligência Artificial.

Declaração de contribuição dos autores:

Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes: Elaboração e estruturação do artigo, pesquisa do tema, execução dos procedimentos metodológicos, análise e discussão dos resultados.

Solange Francieli Vieira: Análise dos dados e resultados, revisão e elaboração final do manuscrito.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença Creative Commons CC-BY.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.