A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM O JOGO DE SIMULAÇÃO *CITIES SKYLINES*

Solange Francielli Vieira

Marquiana de F. Vilas Boas Gomes

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar o uso de jogo digital de simulação de cidades *Cities Skylines* como recurso didático integrado à metodologia de resolução de problemas na análise da mobilidade urbana. Para isso, analisa um percurso didático que buscou proporcionar aos alunos situações que lhes permitissem refletir e propor configurações urbanas sustentáveis. Os sujeitos de investigação foram vinte e oito alunos do terceiro ano de Geografia do Ensino Médio integrado em informática do Instituto Federal Catarinense (Campus Videira). As atividades foram desenvolvidas durante três meses (com três aulas semanais), em grupos, com dois ou três alunos, totalizando dez equipes. Os alunos foram incentivados, por meio de desafios semanais, a considerar a sustentabilidade na sua dimensão social, econômica e ambiental, assim como a necessidade de uma cidade para as pessoas, com a presença de vias para pedestres e ciclistas e transporte público eficiente. Foi realizado análise de conteúdo dos projetos de cidades sustentáveis apresentados pelas dez equipes, no qual observou-se os encaminhamentos que os grupos deram para resolver os problemas e o plano de ação (Estratégia de resposta) para apresentar uma medida eficaz (Eficiência na solução) na cidade simulada. Para isso, os alunos precisaram ponderar as demandas da população, diversificar os meios de circulação, considerar as características do meio físico e pensar a cidade como um todo. Os resultados apontam que é necessário orientar os alunos para formular hipóteses, analisar o espaço urbano e elaborar alternativas e soluções para problemas reais nos centros urbanos.

Palavras–chave: resolução de problemas; jogos de simulação; mobilidade urbana; ensino de geografia.

THE PROBLEM-SOLVING METHODOLOGY WITH THE CITIES SKYLINES SIMULATION GAME

ABSTRACT

This article aims at analyzing the use of digital simulation game Cities Skylines as a didactic resource integrated to the problem-solving methodology in the analysis of urban mobility. Thereunto, it examines a didactic approach that aimed at providing students with situations that allowed them to reflect on and propose sustainable urban configurations. The subjects of investigation were twenty-eight third-year geography students in the integrated high school program in informatics at Federal Institute of Santa Catarina (Campus Videira). The activities were developed for three months (with three weekly classes), in groups, with two or three students, totaling ten teams. The students were encouraged, through weekly challenges, to consider sustainability in its social, economic, and environmental dimensions, as well as the need for a city designed for people, with pedestrian and cyclist-friendly pathways and efficient public transportation. Content analysis of sustainable cities projects presented by the ten teams was performed, in which it was observed the referrals that the groups gave to solve the problems and the action plan (response strategy) to present an effective measure (Efficiency in solution) in the simulated city. For this, students needed to weigh the demands of the population, diversify the means of circulation, consider the characteristics of the physical environment and think the city as a whole. The results indicate importance of guiding students to formulate hypotheses, analyzing urban spaces and develop alternatives and solutions for real problems in urban centers.

Keywords: problem solving; simulation games; urban mobility; geography teaching.

Introdução

Vive-se um contexto inteiramente novo na história da humanidade: o mundo está permeado por telas de celulares, computadores e *tablets* que invadem nossa rotina diária doméstica, do trabalho e da escola. A interação ocorre nas mais diversas situações, envolvendo comercialização de produtos e serviços, pesquisas em geral, busca por informações variadas, entretenimento e lazer. A facilidade e o acesso às mídias digitais são realidade da sociedade atual.

Os aplicativos, redes sociais, *WhatsApp*, plataformas digitais, *e-books*, discos compactos e conteúdo *online* mudaram completamente as comunicações, as relações econômicas, sociais, também o conhecimento do espaço geográfico, muitas vezes visualizado por meio das telas, mas nem sempre vivido e sentido na realidade concreta.

A escola não fica alheia a esse momento atual. O uso massivo dos celulares no ambiente escolar é evidente. O professor depara-se com a necessidade de explorar os atrativos que esses dispositivos contêm e com o acesso infinito que a *internet* móvel permite. A relação com o conhecimento e com a descoberta vai além dos livros.

Também se ampliam as modalidades de entretenimento com o mundo digital. Nele, destacam-se os jogos digitais, que têm como características a capacidade de envolver o jogador em um enredo, cenário e desafios que o estimulam a permanecer horas jogando. Esses jogos prendem a atenção do jogador pela possibilidade de enfrentar um desafio e interagir em um cenário hipotético, às vezes muito parecido com a realidade, e que permite ser e viver situações diferentes nesse ambiente de simulação. Essas características tornam os jogos digitais meios altamente motivadores, imersivos e envolventes para quem o joga.

No campo pedagógico, acompanha-se o crescimento de pesquisas que buscam refletir, propor e avaliar o uso da tecnologia em sala de aula. Essas investigações têm em comum o anseio de inovar o ambiente escolar ou de verificar o que poderia ser usado para dinamizar as aulas, envolver os alunos e potencializar a interiorização de conhecimento.

Considera-se, nesse sentido, que o uso de meios tecnológicos, ou no caso específico desta pesquisa, da utilização de jogo digital de simulação na sala de aula, seja mais uma alternativa para diversificar, inovar e se aproximar da geração atual, não de forma indiscriminada e com todos os conteúdos escolares, mas como uma proposta atual que utiliza um meio conhecido dos alunos para adquirir conhecimento geográfico.

Os jogos digitais oportunizam a análise de uma determinada situação, para a qual se busca elaborar hipóteses, alternativas e soluções aos problemas apresentados. Resolvê-los é uma exigência para

cumprir as fases. No jogo digital de simulação de cidades *Cities Skylines,* uma das situações-problema diz respeito à mobilidade urbana.

Assim como realidade da vida, a mobilidade urbana geralmente tende a ser obstaculizada, quando a cidade cresce dependente do deslocamento por carros. Isso ocorre porque o domínio dos veículos individuais no deslocamento das pessoas gera engarrafamentos, poluição atmosférica, trânsito intenso e demais situações que dificultam a vida nos centros urbanos, dadas suas consequências sociais, econômicas e ambientais.

Assim sendo, o objetivo deste artigo é analisar o uso do jogo digital de simulação *Cities Skylines* como recurso didático integrado à metodologia de resolução de problemas na análise da mobilidade urbana. Para isso, apresenta-se uma reflexão a partir da implementação de um percurso didático no Ensino Médio em que se buscou proporcionar ao aluno o uso pedagógico de um recurso lúdico, em que ele pode analisar as configurações urbanas e, a partir delas, elaborar soluções sustentáveis aos problemas identificados.

O texto está dividido em cinco partes. Na primeira, contextualizam-se os fundamentos teóricos relativos à metodologia de resolução de problemas. Na segunda parte, problematiza-se a mobilidade urbana na sociedade atual. Na terceira, discute-se o processo de ensino e aprendizagem com uso do jogo de simulação de cidades. Na quarta, detalham-se os encaminhamentos metodológicos da pesquisa. Na última parte apresentam-se os resultados obtidos com o uso do jogo de simulação *Cities Skylines* no ensino de geografia na Educação Básica.

A metodologia de resolução de problemas e o uso do jogo de simulação

A metodologia de resolução de problemas (CASTELLAR; MORAES; SACRAMENTO, 2011, p. 250) ou metodologia do PBL[1] (MORAES, 2010), ou aprendizagem baseada em problemas (ABP) (AQUILANTE *et al*., 2011; SOUZA; DOURADO, 2015) é uma alternativa para aproximar o conhecimento cotidiano do aluno dos conceitos geográficos para entender as relações e materializações existentes no espaço local e global. É uma estratégia de ensino e aprendizagem que envolve a "identificação do problema em situações complexas baseadas na vida real, e na busca de soluções possíveis" (LOPES *et al*., 2019, p. 5).

[1] PBL devido ao termo em inglês *Problem-Based Learning* – Aprendizagem baseada em problema, usado pela 1° vez em 1969 no curso de Medicina McMaster no Canadá (LOPES *et al.*, 2019).

"O disparador principal do processo ensino-aprendizagem se utiliza de situações-problemas" (AQUILANTE *et al*., 2011, p. 148) em que o problema é o ponto inicial (SOUZA; DOURADO, 2015). É centrado no aluno, e resulta do processo de trabalhar a compreensão e resolução de um problema em situações da vida real (KIILI, 2007; SOUZA; DOURADO, 2015; LOPES *et al*., 2019), com casos autênticos, relevantes e representativos. Para isso, é necessário considerar, em sala de aula, as condições de aplicabilidade, o material didático, os recursos, as fontes de informação, o tempo, a forma de avaliação e quais objetivos se busca alcançar. Além disso, no final do processo é necessário avaliar o desenvolvimento da autonomia, da comunicação e da responsabilidade diante da situação (AQUILANTE *et al*., 2011).

Mas o que seria o problema? Para os autores Pozo, Postigo e Crespo (1995), do ponto de vista psicológico, é uma situação nova ou surpreendente, interessante ou perturbadora em que se conhece o ponto de partida e para onde ir, mas não os processos pelos quais se pode alcançar. Para os autores, é uma situação aberta que admite vários caminhos de solução, por isso a ênfase está nos procedimentos.

Como essa metodologia está centrada no aluno, o ponto de partida é o conhecimento prévio que ele possui, aplicado em um contexto para ter significação e considerar o conteúdo de aprendizagem a ser desenvolvido no processo educacional. No caso do ensino de cidades, há uma infinidade de temas e, dentre eles, a mobilidade urbana. Esta tem sido um desafio para a gestão pública e para quem habita a cidade.

Em geografia, a problematização do espaço urbano tem fundamental importância na compreensão, pelo aluno, da organização espacial na qual está inserido, suas contradições e limitações, e que demandam ações propositivas que visem a melhorar a qualidade de vida nas cidades.

A metodologia de resolução de problemas pode ser realizada em equipes, o que contribui para promover o desenvolvimento da cooperação, necessário à vida em sociedade. Além disso, oportuniza a aprendizagem de habilidades e competências que podem ser evocadas a outros contextos da vida dos alunos e na interação entre eles (LEITE; AFONSO, 2001; MORAES, 2010; SOUZA; DOURADO, 2015; LOPES, *et al*., 2019).

O conteúdo geográfico a ser utilizado nesse tipo de metodologia é de fundamental importância para que o aluno reflita sobre uma determinada situação, com conceitos, categorias e princípios da geografia que lhe oportunizem ir além do que está posto, do superficial e do senso comum.

A vantagem desse tipo de metodologia está na motivação, que é fundamental para despertar o interesse e a curiosidade; na interação com a realidade e observação dos resultados; na integração

do conhecimento e no estímulo à imaginação (SOUZA; DOURADO, 2015). A "imaginação é importante para se descobrir a solução de problemas" (VIGOTSKI, 2005, p.16).

As competências desenvolvidas com a metodologia de resolução de problemas abarcam: formular e confrontar hipóteses, elaborar estratégias, o trabalho com diferentes tipos de fontes documentais, a busca de soluções que respondam aos questionamentos e uma mudança de postura frente ao aprendizado (MORAES, 2010; CASTELLAR; MORAES; SACRAMENTO, 2011). "A ideia básica é ancorar a aprendizagem de conhecimentos e habilidades em situações significativas de resolução de problemas encontradas na vida cotidiana"[2] (KIILI, 2007, p. 396, tradução nossa). As competências também perpassam a capacitação para análise e síntese da informação, pensamento crítico contextualizado e a construção de argumentação sólida, além de justificar resultados (SOUZA; DOURADO, 2015).

Em relação a como trabalhar com essa metodologia, os autores Pozo, Postigo e Crespo (1995) destacam as seguintes etapas: propor tarefas abertas que permitam várias possibilidades de resolução, mudar a forma de apresentar o problema, diversificar o contexto, utilizar cenários significativos, adequar a definição do problema às perguntas, e desenvolver sequência didática. Para isso, durante a solução é preciso orientar o aluno para que ele tome decisões sobre o processo de deliberação (autonomia de tomada de decisões), fomentar a cooperação com debates e troca de ideias sobre os caminhos alternativos na busca de soluções, e incentivar os alunos a questionarem, elaborando suas próprias perguntas. Ainda, na avaliação, valorizar mais o processo de elucidação em si do que o resultado, e considerar a capacidade de planejamento prévio, a reflexão e a profundidade das soluções alcançadas, e não a rapidez com que são obtidas.

Leite e Afonso (2001) sintetizam o trabalho com a metodologia em quatro fases: 1ª - a seleção do contexto, que é definido pelo professor (os problemas, os conteúdos baseados nos conceitos, os materiais) e na qual se antecipam os problemas que os alunos poderão identificar a partir da situação a ser analisada; 2ª - a partir do contexto, quando os alunos são convidados a explicar os problemas suscitados. Nela, as discussões são fundamentais, explorando a experiência e o conhecimento do professor, que pode ajudar os alunos na tomada de decisões; 3° fase - resolução de problemas, ocorre quando os alunos reinterpretam, planificam e tentam implementar as estratégias. É o momento de consultar as fontes de informações, e ao professor, cabe orientar e

[2] The basic idea is to anchor the learning of knowledge and skills into meaningful problem-solving situations encountered in everyday life (KIILI, 2007, p. 396).

assegurar o acesso a elas, assim como impelir os alunos a identificarem e localizarem as informações relevantes; e 4° fase - a síntese e a avaliação, na qual são sistematizados os conhecimentos (conceituais, procedimentais e atitudinais) obtidos e desenvolvidos, em termos de eficácia e de desenvolvimento pessoal, social, ético e moral; também se avalia o processo para verificar se os problemas foram resolvidos ou se não têm solução.

Essas etapas e fases podem contribuir com o trabalho do professor no uso dessa metodologia, o que foi observado na pesquisa com os alunos do Ensino Médio. Nela, ao optar pela metodologia de resolução de problema, buscou-se mesclar as etapas propostas por Pozo, Postigo e Crespo (1995) com as fases de Leite e Afonso (2001). De forma sintética[3], elaborou-se uma sequência didática sobre o tema mobilidade urbana na perspectiva da sustentabilidade, e definiram-se os conceitos e conteúdos que seriam desenvolvidos na simulação.

Assim, o processo de ensino e aprendizagem delineado problematizou a mobilidade urbana em termos de contexto de deslocamento dos moradores no espaço urbano, sistematizou as situações encontradas com o conteúdo geográfico, e sintetizou o conhecimento abordado com a temática por meio do uso do jogo digital de simulação de cidades *Cities Skylines*.

Processo de ensino e aprendizagem com uso do jogo de simulação de cidades

Os jogos digitais preparam os alunos para encontrar problemas que normalmente existem na realidade da vida (YANG, 2012). Eles são centrados nos usuários, e promovem desafios, cooperação, engajamento e desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (GROS, 2007). Por isso, geram imersão e motivam o jogador a continuar em cada fase e a buscar soluções. Nesse contexto, a melhor forma de aprender a resolver problemas é recebendo problemas para resolver (WALFORD, 1981).

Squire e Jenkis (2003, p. 25) comparam os jogos com investigações mais autênticas:

> [...] pensamos que há uma sobreposição natural entre explorar cenários hipotéticos e conduzir investigações “reais”. Os alunos podem representar rapidamente cenários imaginários no espaço do jogo que se desdobrariam por longos períodos de tempo no mundo real. Os alunos podem dominar habilidades, testar teorias e aplicá-las a atividades autênticas de solução de problemas. Os alunos podem encontrar fenômenos em espaços de jogo que dificilmente ocorreriam durante qualquer observação do mundo real. O verdadeiro truque é encontrar maneiras para os educadores usarem tecnologias de simulação para informar o projeto de investigações reais e vice-versa.

[3] Esses encaminhamentos metodológicos estão explicitados no item 5.

O uso de um jogo digital apropriado ao conteúdo que se pretende ensinar pode permitir que os alunos explorem ideias em mundos virtuais, fazendo com que recorram ao saber geográfico para resolver problemas e superar os desafios do jogo. Tais práticas ajudam os alunos a superarem o conhecimento inerte, tornando-o aplicado e significativo. Mesmo o jogo sendo uma fantasia, ao criar metas atraentes, eles têm o potencial de tornar o aprendizado muito real aos jogadores (SQUIRE; JENKINS, 2003).

Para Clark *et al*. (2009), as simulações fornecem oportunidades aos alunos de interagirem com os fenômenos representados, seja explorando ou alterando a situação. Isso fomenta aspectos epistêmicos da investigação científica, como formular e investigar as causas dos fenômenos, elaborar, testar e/ou verificar hipóteses (GEE, 2003; SQUIRE; JENKINS, 2003), além de construir explicações científicas, modificar o modelo existente e / ou desenvolver novos modelos científicos (CLARK *et al*., 2009).

A resolução de problemas por meio do jogo digital de simulação *Cities Skylines* ocorre através da criação de cidade e das consequências das escolhas que o jogador fizer. Os acertos e erros permitem testar hipóteses e resolver uma situação que acarretará outras. Tudo dependerá da habilidade operacional com a visão do funcionamento da cidade que o jogador tem, e que desenvolverá no decorrer do jogo (que tende a melhorar quanto mais tempo jogar).

Esse jogo estimula associações, análises e indagações. Em outras palavras, mediado didaticamente pelo professor, pode encaminhar o aluno continuamente a questionar os problemas a serem resolvidos, a buscar alternativas com base no conhecimento que possui do jogo e da dinâmica urbana. A solução é variada, não há apenas um caminho, mas escolhas que o aluno ou a equipe elegem para resolver uma situação problemática.

O jogo de simulação de cidades é, aqui, considerado um recurso tecnológico que, quando utilizado em sala de aula pelo professor, transforma-se em recurso didático que pode potencializar a aprendizagem de determinado conteúdo. O uso pode ser para verificar se o conteúdo foi interiorizado, para inserir uma temática nova e/ou para fixação do conhecimento abordado previamente.

Para Castellar, Moraes e Sacramento (2011), o uso do jogo[4] com a estratégia de resolução de problemas auxilia na aprendizagem conceitual e estimula habilidades importantes no processo da vida do aluno (tentativa e erro, observação, análise e elaboração de hipóteses).

O jogo digital de simulação *Cities Skylines* aborda situações típicas de uma cidade. Ao simular um espaço urbano, os problemas surgem em decorrência de má gestão, falta de investimento, desatenção a algum setor da cidade ou do próprio acúmulo de questões mal resolvidas. Administrar o tempo que a cidade possui e o tempo cronológico para resolver as situações não é algo fácil, pois decorre da imersão que ocorre ao jogar. No caso específico da mobilidade urbana, a atenção do aluno precisa estar atrelada à própria dinâmica dos fluxos, à localização das atividades econômicas, ao uso e ocupação do solo, e administrar a estrutura das vias urbanas para evitar pontos de congestionamento. Para isso, o professor pode instigar o aluno a pensar uma cidade para as pessoas, para além dos carros, com mobilidade sustentável, incentivando o uso de bicicletas, transporte público e vias de pedestres.

A resolução de problemas apresentados no jogo de simulação *Cities Skylines* nem sempre é simples, pois não é uma única adversidade, são várias e relacionadas a diversos fatores. Algumas questões perpassam a gestão da cidade simulada, como: O que está ocorrendo? Como fazer para que não aconteça? Quais caminhos seguir para resolver? Fiz *isso*, e agora apareceu *aquilo*. Então, o que foi feito de errado?

A solução de problemas com o jogo digital começa com a tomada de consciência da situação adversa existente, seguindo para a compreensão da sua essência. No processo, vários obstáculos são postos aos jogadores antes da elucidação final; o jogador precisa descobrir o motivo do problema, a solução e evitar a ocorrência de possíveis adversidades (CHEN, 2019).

O uso didático do jogo digital de simulação *Cities Skylines* para abordagem da mobilidade urbana sustentável, realizada na pesquisa, buscou induzir o aluno a questionar o modelo de espaço urbano da cidade que prioriza os veículos em detrimento das pessoas, apropriando-se de um meio ao qual os alunos estão familiarizados. Para isso, foi necessário criar situações nas quais os alunos desenvolveram o saber geográfico, que lhes serviu de ferramenta para avaliar o planejamento urbano no jogo. Além disso, em todo o processo foi estabelecida uma comparação entre o ambiente simulado e a cidade concreta onde os alunos vivem, provocando-os a imaginar outra configuração espacial urbana, com base na sustentabilidade.

[4] As autoras discutem no seu trabalho o uso de jogos analógicos para resolução de problemas.

O professor de Geografia, ao propor momentos reflexivos com a temática mobilidade urbana, pode induzir questionamentos aos alunos quanto ao direito de ir e vir no espaço urbano, sobre as condições de deslocamento na cidade, os meios de transporte existentes e de que forma pode ser o ordenamento territorial para que a mobilidade seja sustentável.

A mobilidade urbana

A utilização dos carros como meio de transporte massivo é relativamente recente em relação à história milenar de nossas cidades (BRAU, 2018). A invenção dos veículos automotores facilitou os deslocamentos e favoreceu a mobilidade. Seu atrativo está na velocidade e liberdade de movimento no espaço, mas o grande número de veículos entra em contradição com a sustentabilidade ambiental (devido à contaminação do ar, congestionamentos, acidentes de trânsito…) (BRAU, 2018; SCHNEIDER; PRESTES, 2021).

Somam-se as consequências do uso massivo do automóvel: a indução da ocupação espraiada, que é responsável pela impermeabilização do solo; a saturação da capacidade viária; as altas emissões de poluentes (poluição do ar e aquecimento global) e ruídos; os altos índices de mortalidade e deficiência física (acidentes); a desigualdade social; o alto índice de ocupação espacial; e a grande necessidade de investimentos públicos (MANCINI, 2011; MARICATO, 2011).

Tudo isso impõe limites à mobilidade urbana, uma das questões mais importantes para a cidade contemporânea e que foi contemplada como item de um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda da Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030. Integrada ao objetivo 11 - Cidades e Comunidades sustentáveis, a mobilidade faz parte da meta 11.2, na qual consta:

> Até 2030, melhorar a segurança viária e o acesso à cidade por meio de sistemas de mobilidade urbana mais sustentáveis, inclusivos, eficientes e justos, priorizando o transporte público de massa e o transporte ativo, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, como aquelas com deficiência e com mobilidade reduzida, mulheres, crianças e pessoas idosas (IPEA, 2019).

Entretanto, mesmo estando em 2023, a sete anos do prazo para cumprimento da Agenda, é difícil imaginar que o objetivo seja plenamente cumprido, pois dentre outros fatores, os investimentos públicos inclinam-se majoritariamente em favor da infraestrutura destinada aos veículos particulares (minoritário), em detrimento ao transporte público (majoritário). Além disso, o transporte público permanece de baixa qualidade.

No Brasil, o transporte urbano é significativamente deficiente. A carência de prover a cidade de equipamentos urbanos adequados aos interesses e necessidade da população não permite o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade (MOREIRA, 2014).

As cidades brasileiras estão ligadas a valores da sociedade moderna, de expectativas em relação ao padrão de consumo, aliados à qualidade de vida ambiental, busca de segurança e a possibilidade de deslocamento promovida pelo transporte automotivo particular (CAVALCANTI, 2011).

Além do estilo de vida altamente seletivo, o automóvel veiculou-se a certos setores sociais (minoria, desigual), criando formas novas de distinção social, e mais ainda, o automóvel imprimiu a especialização funcional dos espaços. Ainda administração pública resolve esse problema estabelecendo rodízios e multas (SEABRA, 2003).

A circulação de veículos automotores é o objetivo principal dentro da cidade, em detrimento da movimentação de pedestres. De acordo com Schonardie (2021), em algumas, as faixas de segurança sequer são respeitadas pelos motoristas, sendo a rua um lugar perigoso de disputa entre veículos, bicicletas, pedestres, dentre outros. Para o mesmo autor, a cidade também se configura como encontro de fluxos e heterogeneidade social.

Para se mover, o automóvel precisa de vias, e boas vias (asfaltadas) induzem maior utilização do carro, que satura a viabilidade, requerendo ampliação delas; ou seja, um círculo vicioso de congestionamento e maior demanda de viabilidade (BRAU, 2018). "*Un líquido sino puede desaguar por un canal desbordará, por lo que requerirá ampliar el canal*" (BRAU, 2018, p. 11).

Esse é um contexto importante para refletir com os alunos como o planejamento urbano pode reforçar a mobilidade restrita. De acordo com Cavalcanti (2019), é necessário questionar a especulação imobiliária, o deslocamento prioritário por carro, o transporte público ineficiente e a malha viária concêntrica que, combinados, geram espacialidades urbanas específicas e potencializam condições precárias dos deslocamentos urbanos diários.

Para Cavalcanti (2019), a mobilidade e acessibilidade urbana ajuda a compreender a relação entre espacialidade e vida cotidiana, além dos espaços públicos, que são locais da cidade para acesso das pessoas em geral. Para a autora, "há compreensão é de que há uma relação estreita entre espaço público e cidadania" (CAVALCANTI, 2019, p.131).

Para análise do conceito de acessibilidade associado ao de mobilidade, é importante afirmar que a vida atual é marcada pela velocidade e fluidez nos espaços, não igual para todos, devido às "condições materiais, que define seu lugar de moradia e de trabalho, e levam à imobilidade uma parcela significativa dessa população" (CAVALCANTI, 2019, p. 132). A acessibilidade urbana inclui as

condições de passagem pelas ruas, pelas calçadas; as condições de deslocamento e acessibilidade dada pelos gestores, e respeitadas pelos habitantes às pessoas com deficiência (CAVALCANTI, 2019), incluem-se, também, a possibilidade de vias para ciclistas, bem como o respeito dado a eles pelos motoristas.

A mobilidade urbana interfere diariamente na vida em sociedade. Deslocar-se pelo espaço urbano de modo seguro e fluído é uma necessidade. Percorrer as distâncias geográficas entre local de moradia e trabalho/estudo é uma demanda para os moradores do meio urbano, que precisa estar atrelada às condições financeiras da população e a meios que reduzam o impacto ao meio físico.

Para isso, é preciso "pensar numa cidade humana, num novo urbano significa a superação da ordem a atual econômica, social, jurídica, política e ideológica" (CARLOS, 1992, p. 33). Trata-se de uma ordem ambiental, de uma cidade para pessoas, atrelada à mobilidade e às questões sociais com a preservação do meio físico.

Segundo Schonardie (2021), é preciso reivindicarmos a cidade como espaço público, com equipamentos urbanos de interesse geral e estruturas de mobilidade urbana que permitam os fluxos e a heterogeneidade social, essenciais para a cidade. Além disso, é necessária outra organização de sociedade, de materialidade e de modo de vida sustentável.

Por meio da simulação de cidade, no jogo digital é possível realizar tais discussões e mostrar que a organização espacial construída possibilita analisar localizações, formas, atividades, fluxos e disposições de estruturas espaciais. Como o espaço urbano é interativo e dinâmico, permite visualizar a movimentação pelas vias, as quais, tanto no jogo quanto na maioria das cidades brasileiras, ocorre predominantemente por carros e demais veículos automotores. Contudo, podem ser inseridas vias para pedestres, ciclovias e transporte coletivo.

Meios mais sustentáveis, seguros e alternativos de deslocamentos são importantes para reverter essa situação, como melhoria das vias para circulação de pedestre e ciclistas, transporte público, dentre outras (BRAU, 2018; SCHNEIDER; PRESTES, 2021).

Maricato (2011) sintetiza as propostas relativas à mobilidade, que são: prioridade do transporte coletivo, ampliando o transporte sobre trilhos; integrar as linhas de ônibus às ferrovias, aos metrôs, aos corredores exclusivos de ônibus e ciclovias; planos metropolitanos de transportes; ampliar a segurança de pedestres (construção de calçadas e sinalizações), dentre outras.

Essas propostas podem ser testadas pelos alunos no jogo de simulação de cidade como meio para visualizar mudanças no espaço urbano, quando o foco passa a ser a mobilidade urbana sustentável.

Nesse sentido, os encaminhamentos metodológicos desta pesquisa buscaram considerar o jogo

enquanto recurso didático, a temática mobilidade urbana com o foco na sustentabilidade, e a metodologia de resolução de problemas como forma de permitir aos alunos formularem hipóteses e elaborarem soluções viáveis no mundo simulado em contexto.

Metodologia

A pesquisa foi realizada com vinte e oito alunos do Ensino Médio integrado do Instituto Federal Catarinense (campus Videira) durante três meses (com 3 aulas semanais), por meio da aplicação de uma sequência didática. O trabalho foi realizado em grupos, com dois ou três alunos, totalizando dez equipes. As ações consistiram em desafios semanais, com questões que estimulavam a reflexão sobre a cidade sustentável, na perspectiva geográfica.

A sequência didática das aulas contou com a problematização do espaço urbano relativo à mobilidade urbana. Posteriormente, houve a sistematização do conhecimento com inserção do conteúdo geográfico, no qual foram relacionadas situações simuladas com a cidade concreta, e por fim, foi realizada uma síntese, com a retomada do conteúdo abordado e preenchimento do diário de simulação por equipe (contendo encaminhamentos dados pela equipe na construção da cidade e na resolução dos problemas que surgiram).

Nessa fase, realizaram-se desafios semanais a fim de propiciar aos alunos os meios para encontrar as causas, as soluções e evitar novos problemas urbanos, propiciando um contexto no qual eles administrassem a cidade simulada (comparando com uma concreta), e que pudessem, com o conhecimento geográfico e a mediação da professora, avaliar o espaço para projetar uma cidade sustentável.

Ao final, os alunos apresentaram seus projetos de cidade sustentável com base nas simulações, no referencial teórico sobre o tema e nas reflexões realizadas.

Com base em Bardin (2011), realizou-se a análise de conteúdo dos dez projetos de cidades sustentáveis, apoiada em cinco categorias: resolução de problemas; formação de conceitos e uso dos princípios geográficos; ensino de cidade sustentável; e percepção discente do processo de ensino, tendo como centro a análise sobre a formação de conceitos geográficos oportunizada pela experiência didática.

Neste artigo, são analisados os resultados obtidos na categoria de resolução de problemas com a temática de mobilidade urbana. Para isso, consideraram-se os encaminhamentos que as equipes deram para resolver os problemas e o plano de ação (Estratégia de resposta) para apresentar uma

medida eficaz (Eficiência na solução). Buscaram-se identificar os níveis de aproveitamento pedagógico de cada equipe, conforme descritores apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Níveis de aproveitamento pedagógico das equipes na categoria de Resolução de problemas

Categoria – Resolução de Problemas	
Descritor	**Critérios para classificação/enquadramento**
1 Insatisfatório	Quando a equipe não formula hipótese, não elabora a estratégia e tenta aleatoriamente resolver o problema, mas não consegue.
2 Parcialmente satisfatório	Quando a equipe não formula a hipótese, tenta de forma aleatória resolver o problema, e parcialmente resolve.
3 Satisfatório	Quando a equipe formula hipótese, elabora uma estratégia e resolve parcialmente o problema.
4 Plenamente satisfatório	Quando a equipe consegue formular hipóteses, elabora uma estratégia de resposta e resolve de forma eficiente o problema.

Fonte: Autoras.

Resultados e Discussões

A simulação de cidades pelo jogo digital *Cities Skylines*, como todo jogo, segue fases, partindo da mais simples a mais complexa, atrelando e ampliando as possibilidades de manipular situações simultâneas, também dos níveis dos problemas gerados. A equipe constrói a cidade e, ao mesmo tempo, precisa estar atenta à dinâmica urbana, com atenção não somente aos recursos econômicos disponíveis, mas também às necessidades sociais e as alterações geradas no meio físico. É preciso uma visão integrada e cuidadosa dos problemas que surgem, para resolvê-los o quanto antes, evitando a ampliação de situações problemáticas.

A realidade é complexa e, por isso, nem sempre facilmente compreendida. Os jogos de simulação de cidade, por exemplo, ao abordar o espaço urbano, permitem um acompanhamento do processo de desenvolvimento de uma cidade. As variáveis vão sendo incorporadas aos poucos, ocorrem interações entre os elementos, a cidade se expande e a dinâmica urbana se intensifica. Esse movimento de construção e gestão urbana pode ocasionar problemas de trânsito, resultantes da organização espacial e da jogabilidade.

A dinâmica da cidade perpassa a mobilidade, compreendida através da circulação e do modo de conexão entre as áreas, meios de transporte e acesso à cidade. Na simulação, é possível construir vias de vários tamanhos (figura 1), mudar o sentido do tráfego, pavimentadas (ou não), ajustar semáforos, alterar sinalização de *pare* nos cruzamentos, construir viadutos, vias subterrâneas, rodovias, dentre outras. Em cada uma dessas opções o custo é variado, assim como a intensidade e

a direção do fluxo. O jogo permite começar com estradas de terra, ou de duas vias, e depois ampliar o leque de opções.

Um importante elemento de interpretação da paisagem urbana são os fluxos: os mais concentrados correspondem às artérias comerciais, o que faz do centro da cidade um lugar da reunião da sociedade urbana (SANTOS, 2008).

Falar de fluxos e fixos no espaço urbano é relacionar com a mobilidade, que de acordo com Cavalcanti (2011), inclui os elementos básicos da vida cotidiana, que são: meio de transportes coletivos e suas linhas de circulação, vias e garantia de tráfego ininterrupto, e pontos de serviços emergenciais.

Aos alunos, foi questionado se estariam satisfeitos em morar em um bairro onde as ruas e estradas recebessem pavimentação e, como esperado, responderam afirmativamente. No entanto, quando alertados sobre a possível perda de parte de suas propriedades, caso a rede de estradas precisasse ser duplicada, eles responderam negativamente, pois não se sentiram satisfeitos em perder parte de suas propriedades para a implementação da via pública. No jogo, se não há o planejamento prévio para ampliações futuras da via[5], e depois se opta por isso, há diminuição dos terrenos destinados à habitação, e isso também gera descontentamento aos residentes virtuais.



[5] Esse planejamento inclui deixar uma faixa de terreno sem edificação, para que futuramente se possa ampliar a estrada sem afetar os residentes.

Figura 1: Exemplos de estradas e rotatórias no jogo *Cities Skylines*
Fonte: *Cities Skylines* (editada pelas autoras).

Do ponto de vista do conhecimento geográfico, acredita-se que é preciso discutir com os alunos a necessidade de infraestrutura básica e apropriação do espaço urbano, independentemente da localização em que se habita na cidade. O uso habitual do espaço viário é uma necessidade da população urbana, mas é desigual, decorrente das condições econômicas que costumam determinar a oferta de serviços de transporte público e os investimentos de infraestrutura urbana das vias. Nesse sentido, é possível relacionar geograficamente segregação, desigualdade e democratização da mobilidade urbana.

A mobilidade urbana sustentável requer diversificar os meios de transportes, especialmente em prol de meios coletivos (ônibus, metrô, trem), a implantação de vias de pedestres e ciclovias (figura 2). No jogo, alternativas são desbloqueadas na medida em que a cidade virtual toma corpo e a sociedade se desenvolve. No início da simulação, é impossível construir um sistema de metrô em uma cidade de quinhentos habitantes, por exemplo.



Figura 2: Vias para pedestres - opções de cascalho e pavimentada
Fonte: *Cities Skylines* (editada pelas autoras).

Nesse sentido, na *Resolução de Problemas*, analisaram-se, nas expressões dos alunos, os mecanismos utilizados para resolver a situação, orientando-os nas escolhas de ações com enfoque sustentável, e que também seriam possíveis e viáveis na realidade. Nenhuma das equipes obteve desempenho insatisfatório, quatro equipes foram classificadas em parcialmente satisfatório, quatro em satisfatório, e duas equipes em plenamente satisfatório.

A posição obtida pelas equipes nessa categoria refletiu a dificuldade de resolver o problema da mobilidade urbana. A opção inicial do jogo é por vias para carros, e a cidade simulada reflete, na maioria das vezes, situações semelhantes ao que ocorre em uma cidade concreta. A diferença é que

os problemas no jogo são resolvidos com alguns cliques (e depende de uma pessoa, o jogador), e a cidade real demanda mais tempo e envolve muitas pessoas e interesses.

Os problemas do mundo simulado são, em muitos fatores, semelhantes ao que ocorre em um espaço urbano real. Isso permite ao jogador comparar com o que já conhece, o que dá certo e o que não funciona. Ao mesmo tempo, disponibiliza funções variadas para que o jogador tenha liberdade de escolher como resolver os problemas, como foi o caso da mobilidade urbana. Nesse sentido, todas as equipes, sem exceção, foram afetadas no jogo com o problema dos congestionamentos, decorrente ou do tamanho das vias, ou pela quantidade de cruzamentos, ou pela presença de semáforos em vez de rotatórias, e pela manutenção do deslocamento por carros (figura 3).

Destaca-se a necessidade de observar o crescimento da cidade, com o aumento de pessoas circulando pelo espaço urbano com carros, e a importância de analisar a mobilidade, em termos de fluidez, devido ao fato de que congestionamentos repercutem em outros problemas, como o recolhimento dos resíduos sólidos. As equipes tiveram situações em que havia locais para a destinação correta do lixo, mas o caminhão de recolhida do material não chegava a todas as residências devido ao trânsito intenso da cidade (figura 3). Para resolver esse problema, as ações das equipes foram variadas.

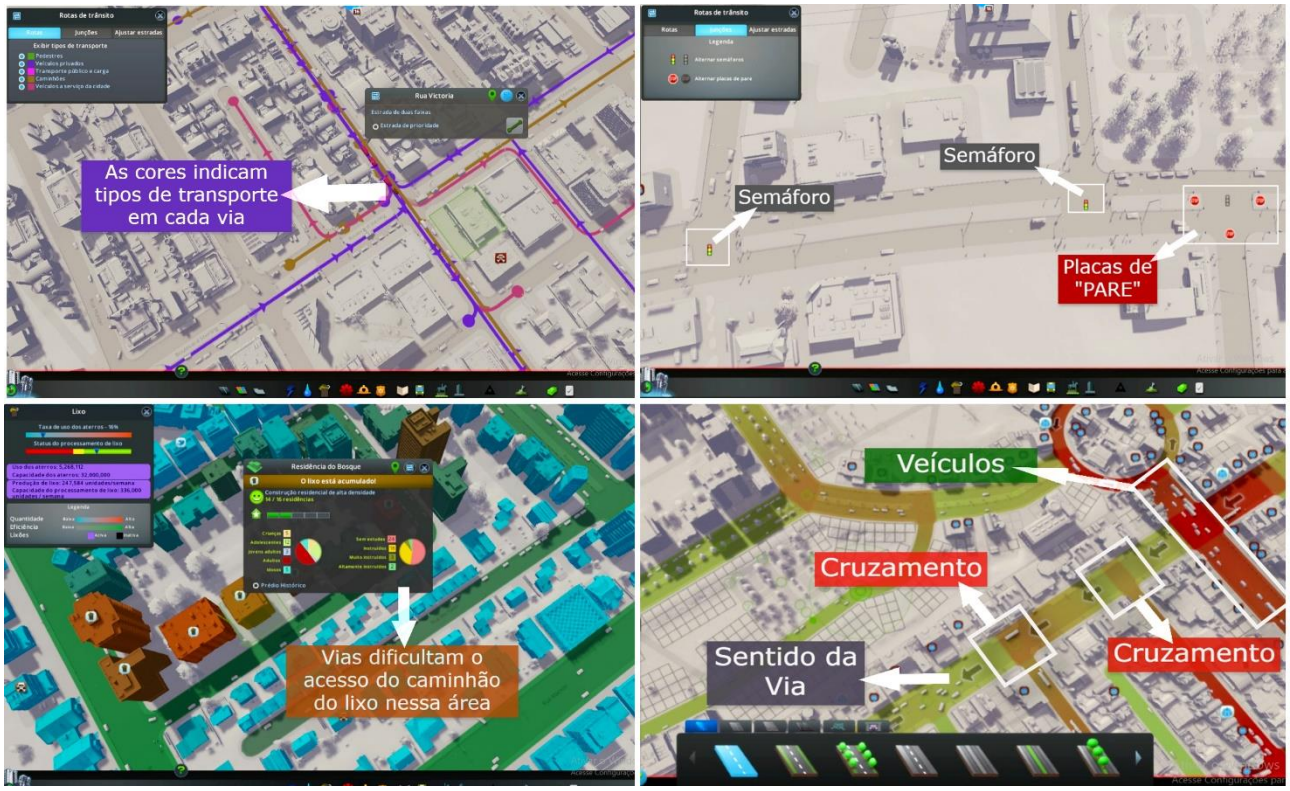


Figura 3: Composição de imagens do jogo (circulação dos veículos, as placas de sinalização, problema do lixo devido ao sentido das vias de acesso e os cruzamentos na cidade simulada).

Fonte: *Cities Skylines* (editada pelas autoras).

Planejar uma solução efetivamente sustentável requer a análise conjunta dos fatores econômicos, sociais e ambientais de uma cidade. Os relatos a seguir ilustram as opções elegidas pelas quatro equipes que obtiveram o desempenho *parcialmente satisfatório*:

> [...] modernizar as vias de mão única, para mãos duplas para que os caminhões obstruídos pelo trânsito pudessem circular mais rapidamente, agilizando os serviços de coleta na cidade (Relato realizado por Eduardo, Lais, Katia[6], no Projeto de cidade sustentável).
>
> Para tentar resolver esses problemas de mobilidade, nós criamos caminhos de terra direto para a zona de indústria [...] construção de estradas mais estreitas e grandes para passagem de veículos principalmente grandes (como caminhões e ônibus) (Relato realizado por Luis e Bento, no projeto de cidade sustentável).

Considera-se que essas quatro equipes obtiveram o desempenho *parcialmente satisfatório* por não formularem as hipóteses e tentarem resolver o problema de forma aleatória, o que resultou em uma solução parcial referente à mobilidade. Acredita-se que elas refletem a falta de conjecturas sobre o que estava ocorrendo na cidade, com a alternativa que a equipe poderia ter escolhido e com o que realmente fez. Assim, não há claramente como saber se a solução resolveu o problema de congestionamento no trânsito.

Durante o acompanhamento das simulações, destacaram-se aos alunos: a importância de identificar os pontos de congestionamentos (e demais problemas), analisar as opções que tinham (ampliar ou mudar sentido das vias, construir estradas subterrâneas ou elevadas, transporte coletivo, vias de pedestres, dentre outras), planejar as ações para resolver o problema, considerar o dinheiro disponível (fator limitante no jogo e no mundo real) e as demais demandas da cidade (alguns problemas estavam inter-relacionados), também identificar se o problema afetava somente um ponto específico, ou se alastrava para demais bairros. Ponderou-se a importância de acompanhar as respostas das ações e que a todo momento observassem a fluidez do trânsito, pois poderia acarretar outras situações problemáticas, se os problemas não fossem plenamente resolvidos.

A necessidade de pensar criticamente, analisar os fatos e refletir sobre eles demanda uma postura frente ao problema, e foi expressa nos resultados obtidos. A seguir, alguns relatos das quatro equipes que obtiveram desempenho *satisfatório* com a temática mobilidade urbana. Elas salientaram que é preciso:

[6] Todos os nomes mencionados neste trabalho são denominações fictícias para preservar a identidade dos alunos.

> melhorar o fluxo e tentar ver onde tem o maior fluxo ajeitar as vias, o sentido delas no caso, fazer alguma rotárias para não ter tanto cruzamento, transporte publico, incentivar o transporte público e não tanto carro, fazer vias de pedestres, é isso (Relato realizado pela Célia, transcrito no Diário da pesquisadora, no dia 30.05.22).
>
> O trânsito foi algo pequeno que no final nos atrapalhou um pouco, já que os serviços não conseguiam chegar aos seus destinos. Para resolver, alteramos alguns semáforos e placas de pare e adicionamos algumas rotas de transporte público (Relato realizado por Mauricio, Tanea e Josias, no Projeto de cidade sustentável).
>
> No projeto, utilizamos vias de mão dupla que atendeu bem as necessidades da cidade, já que ela não é tão grande, utilizamos um acesso subterrâneo para melhor deslocamento dos caminhões de lixo para melhor atender a cidade (Relato realizado por Ariana, Angela e Antonio, no Projeto de cidade sustentável).

As quatro equipes com desempenho *satisfatório* formularam as hipóteses, elaboraram estratégias para resolver a situação, e conseguiram parcialmente resolver o problema, demonstrando uma visão integrada sobre os elementos que interferem na mobilidade urbana sustentável. Nos referidos relatos, percebeu-se que a dimensão da mobilidade se amplia para mudanças estruturais nas vias, com rotatória, transporte coletivo, além da perspectiva da locomoção por vias de pedestres. Assim, somente aumentar o tamanho ou mudar o material de que são feitas as ruas pode não resolver o problema. Essas são melhorias viárias que, apesar de favorecerem a fluidez pontualmente, não resolvem efetivamente os congestionamentos no trânsito.

Foram duas equipes que obtiveram desempenho *plenamente satisfatório*. Uma delas relatou que:

> O transporte público foi estabelecido através de uma linha de ônibus que passa por toda a cidade, porque o metrô não foi uma opção viável tendo em vista a pequena população. O que também contribuiu para que melhorassem as estradas, já que havia automóveis de cidadãos, caminhões de lixo e ônibus de transporte público circulando pelas mesmas vias. [...] Foi projetado um cenário para melhoria da mobilidade, avaliando o custo que teríamos e o trabalho para resolver tais problemas, problemas esses que foram, tráfego, comércio e indústrias perto de moradias urbanas, transporte público e vários outros problemas. Para resolvermos esses problemas, primeiro tivemos que analisar o que estava acontecendo e como iríamos resolver os mesmo, feito isso, houve melhora da mobilidade, aumentando a largura da ruas, arrumamos a entrada da cidade, melhorando e aumentando a rotatória para facilitar a condução dos veículos, fizemos uma área apenas para indústrias, para os moradores da cidade não se incomodarem com a poluição ambiental e sonora, arrumamos as rotas do transporte público, enfim, tentamos da melhor forma resolver os problemas que foram aparecendo ao longo do crescimento da cidade sustentável. [...] Disponibilizamos também uma linha de ônibus para a cidade toda, fazendo com que haja redução na emissão de carbono e toda a população tenha acesso à mobilidade (Relato realizado por Vinicius, Manuel e Marcia, no Projeto de cidade sustentável).

Ambas as equipes tinham em comum o pensamento crítico-reflexivo sobre os problemas relativos à mobilidade urbana, o que exigiu deles formularem hipóteses para elaborar estratégias que

realmente resolvessem o problema do trânsito. Identificou-se, nos relatos, que a solução não foi simples, exigiu ações conjuntas para pensar a cidade como um todo.

Essas duas equipes perceberam que resolver o problema da mobilidade urbana inclui considerar os diversos veículos que necessitam circular malha viária, e que a solução precisa ser pensada no conjunto da cidade para não gerar pontos de engarrafamentos que dificultem a fluidez do trânsito. Consideraram o uso e a ocupação do solo, o tamanho e o tipo das vias, e a necessidade de transporte público que integre os diferentes bairros da cidade.

De modo geral, a preocupação das equipes em relação à mobilidade urbana estava inicialmente concentrada com os gastos com as vias e as formas de ligar as diferentes áreas da cidade. Nesse momento, pouco se refletiu se isso iria ou não acarretar engarrafamento. Assim como na realidade concreta, somente depois que a cidade cresce, se expande, e a fluidez diminui, é que ações são feitas para resolver os gargalos do trânsito. Poucas são as medidas preventivas para evitar tais adversidades.

Por fim, somente ampliar as vias, mudar rotas e as sinalizações, nem sempre foi suficiente para resolver os gargalos dos congestionamentos na cidade simulada. Entretanto, quando junto com isso os alunos inseriram o transporte público, construíram vias para pedestres e implantaram políticas públicas de gratuidade, a mudança da fluidez na circulação viária aconteceu mais efetivamente.

Conclusão

A resolução do problema de mobilidade urbana não foi algo simples na simulação, como não é na vida real. Todavia, essas situações não diminuíram o interesse dos alunos. Pelo contrário: nitidamente, a vontade em continuar jogando, a busca por tentar resolver, mesmo que por vezes sem uma solução adequada, gerou envolvimento para a construção da cidade. Esse é o ponto-chave da simulação de cidades: situações não tão fáceis e nem impossíveis de solucionar. A dosagem no meio termo fez com que o engajamento se mantivesse, mesmo perante o encadeamento de problemas para resolver. Além das opções variadas que o jogo permitiu para resolver uma situação problemática, não há única resposta, mas opções e ferramentas com alternativas diversas.

Na sistematização dos relatos dos alunos, percebe-se que refletir sobre a cidade requer indagar a respeito de seus problemas, meios de transporte para as pessoas, analisar as vias de acesso, e considerar a sustentabilidade no ir vir, o que inclui caminhos para ciclistas e pedestres, além de transporte público eficiente.

Assim, construir uma cidade que considera a mobilidade urbana sustentável requer ponderar as demandas da população, diversificar os meios de circulação, considerar as características do meio físico e realizar abordagens integradas nos locais que possam vir a ter congestionamento, pensando a cidade como um todo. Isso demanda repensar a configuração urbana como um todo, considerando as vias de circulação, o uso e ocupação do solo, a extensão da cidade, as áreas destinadas a ciclistas e pedestres, a preservação do meio físico, o direito de estar e circular nos centros urbanos de toda a população residente e as demandas sociais.

No que diz respeito ao tema explorado por meio do jogo, entende-se que os problemas de mobilidade urbana decorrem do modelo de sociedade focada no lucro, na produção, na sociedade de consumo, refletida no uso intensivo do carro. Uma sociedade estruturada, organizada e gerida para circulação individual não pode ser sustentável. Ao professor de Geografia, cabe oportunizar aos alunos momentos de reflexão sobre os problemas urbanos que os afetam diariamente.

A educação pode ser uma via de fomento de ações propositivas relativas a reconfigurações de espaços urbanos para pessoas, para o encontro com outro e com o meio físico, e para a vida de forma sustentável. Assim, o problema da mobilidade urbana decorre da forma de pensar e conceber a vida em sociedade e dela com o meio físico, e urge ter como foco a sustentabilidade dos espaços urbanos.

Nos relatos dos alunos, percebeu-se que a problematização por meio da simulação e a possibilidade de visualizar dinamicamente uma cidade como um todo facilitou a compreensão do funcionamento e da complexidade do espaço urbano. Mais do que expor a temática aos alunos, permitiu que eles vivenciassem a construção de uma cidade por meio da simulação, ao mesmo tempo em que foi relacionado o conhecimento geográfico com as situações do jogo e o mundo real.

Essa visualização dinâmica, interativa e imersiva da simulação da mobilidade urbana potencializou a reflexão da dinâmica do trânsito, que repercutiu nas ações propositivas para resolução de problemas de congestionamento. Mais do que ver e o ouvir o aluno, ele foi inserido nessa cidade, porque realmente faz parte dela como prefeito, como construtor que escolheu e precisou encontrar uma solução para resolver os problemas e lidar com as consequências de suas escolhas.

Enfatiza-se que a mudança de percepção e de raciocínio sobre a mobilidade urbana permitiram que o desenvolvimento do pensamento geográfico, por meio do uso de princípios e conceitos específicos da geografia, possibilitassem a reflexão sobre o que/ onde/ como/ porque e quando realizar determinadas ações no trânsito são necessárias para a sustentabilidade dos espaços urbanos.

O papel do professor com o uso do jogo digital de simulação *Cities Skylines* se reafirma como fomentador da atividade, orientador do processo de interiorização de conhecimento, de condutor na inserção de conteúdo, e problematizador de questões geográficas importantes para compreensão da dinâmica urbana. O jogo de simulação de cidades pode ser um recurso didático importante, quando mediado pedagogicamente pelo professor, com autonomia no planejamento e com condições materiais e tecnológicas disponíveis para uso desse recurso. Além disso, considerando as situações específicas de conhecimento, elas possibilitam trabalhar com problemas relevantes e induzir uma postura ativa dos alunos perante situações que requerem formular hipóteses, conjecturar e propor soluções que permitam desenvolver o pensamento geográfico do aluno.

Referências

AQUILANTE, A.G; SILVA, R.F. da; AVÓ, L.R. da S. de; GONÇALVES, F.G.P.; SOUZA, M.B.B. de. Situações-problema simuladas: uma análise do processo de construção. *Revista Brasileira de Educação Médica,* v. 35, n. 2, p. 147-156, 2011.

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

BRAU, L. La ciudad del coche. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* – GEO crítica – Universidad de Barcelona, vol. XXIII, n°. 1.235, 5 de maio de 2018, p. 1-27.

CARLOS, A.F.A. *A cidade*. São Paulo: Contexto (Coleção Repensando a Geografia), 1992.

CASTELLAR, S.M.V.; MORAES, J.V. de; SACRAMENTO, A.C.R.amos. Jogos e resolução de problemas para o entendimento do espaço geográfico no ensino de geografia. In: CALLAI, H.C. (Org.). *Educação Geográfica: Reflexão e Prática*. Ijuí: Unijuí, 2011. p. 249-275.

CAVALCANTI, L. de S. Aprender sobre a cidade: a geografia urbana brasileira e a formação de jovens escolares. *Revista Geográfica de América Central*, número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-18.

CAVALCANTI, L. de S. Ensino de Geografia e cenários urbanos cotidianos: laboratórios para o desenvolvimento do pensamento geográfico. *Revista Punto Sur* (julio—dic), 2019, p. 122-143.

CHEN, X. *The relationship between video games, problem-solving skills, and academic performance from IT students' perspective*. Mestrado em Informação tecnológica e engenharia elétrica. Universidade de Oulu, 2019, 50p.

CLARK, D.; NELSON, B.; SENGUPTA, P.; D'ANGELO, C. Rethinking science learning through digital games and simulations: genres, examples, and evidence. In: NATIONAL ACADEMIES BOARD ON

SCIENCE EDUCATION WORKSHOP ON LEARNING SCIENCE, 2009, Washington. *Proccedings…* Washington, DC: National Academies Press, 2009, p. 1-71.

GEE, J.P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan, New York, 2003.

GROS, B. Digital games in Education: The design of Games-Based Learning Environments. *Journal of Research on Technology in Education,* 40 (1), 23-38, 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. *Objetivo de desenvolvimento sustentável: Meta 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis*. 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html#:~:text=At%C3%A9%202030%2C%20proporcionar%20o%20acesso,vulnerabilidade%2C%20mulheres%2C%20crian%C3%A7as%2C%20pessoas. Acesso em: 06 abr. 2022.

KIILI, K. Foundation for problem-based gaming. *British Journal of Education Technology*. Vol. 38, n. 3, 2007, p. 394-404.

LEITE, L.; AFONSO, A.S. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: características, organização e supervisão. *Boletín das ciências*, ano XIV, número 48, novembro 2001, p. 253-260.

LOPES, R.M.; ALVES, N.G.; PIERINI, M.F.; SILVA FILHO, M.V. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, R.M.; SILVA FILHO, M.V.; ALVES, N.G. (Org.) *Aprendizagem baseada em problemas: Fundamentos para a aplicação no Ensino Médio e na Formação de Professores.* Rio de Janeiro: Publiki, 2019, p. 47-76.

MANCINI, M.T. *Planejamento urbano baseado em cenários de mobilidade sustentável*. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2011.

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

MORAES, J.V. de. *A alfabetização científica, a resolução de problemas e o exercício da cidadania: uma proposta para o ensino de geografia*. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 2010.

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

POZO, J.I.; POSTIGO, Y.; CRESPO, M.Á.G. Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en Ciencias. [Versão eletrónica]. *Revista Alambique*. 5, p. 1-6, 1995.

SANTOS, M. Educar para a sustentabilidade. *Revista Inclusão Social*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, out/2007 - mar. 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 (ORGs.). *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.

SCHONARDIE, E.F. Cidade ideal e cidade real: conflitos e segregação no espaço urbano. In: DEON, A.Rigo; CALLAI, H.C.; OLIVEIRA, T.D. de (ORGs.). *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. 21-34

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.

SOUZA, S.C. de; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Revista Holos,* ano 31, vol. 5, 2015, p. 182-200.

SQUIRE, K.; JENKINS, H. Harnessing the Power of Games in Education. *InSight*, vol.3, vision, p.5-33, 2003.

VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e Linguagem*. 3° edição. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WALFORD, R. Geography games and simulations: learning through experience. *Journal of Geography in Higher Education*, 5: 2, 113-119, 1981.

YANG, Y. Building virtual cities, inspiring intelligent citizen: digital games for developing student´s problem solving and learning motivation. *Computers & Education,* 201, 365-377, 2012.

SOBRE AS AUTORAS

SOLANGE FRANCIELI VIEIRA é licenciada em Geografia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste UNICENTRO (2005), é bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina UFSC (2008) e mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina UFSC (2008). É Docente do Instituto Federal Catarinense (IFC), onde atua como professor dos cursos de ensino médio integrado, graduação e pós-graduação. É doutoraanda do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO. É membro do grupo de pesquisa e extensão de Educação Geográfica e Cartografia para Escolares - EDUCARTGEO (Departamento de Geografia Unicentro), membro da Rede Latinoamericana de Investigadores em Didática da Geografia (jovens pesquisadores) - REDLADGEO, membro do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Educação Geográfica - NEPEG (UFG). Atualmente está cursando estágio de doutorado na Universidade de Valência (2022-2023).Tem experiência e desenvolve pesquisa em Análise Ambiental, Ensino de Cidade e Educação Geográfica. https://orcid.org/0000-0002-6254-6709 Email: solange.vieira@ifc.edu.br

MARQUIANA DE F. VILAS BOAS GOMES é professora (Associada) no departamento de Geografia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava-PR. É membro efetivo do programa de pós-graduação em Geografia (UNICENTRO), nível de mestrado e doutorado. Graduou-se em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Estadual de Londrina (1997; 1998); Possui mestrado (2002) e doutorado (2009) em Geografia, Linha - Dinâmica e Gestão Ambiental pela Universidade Estadual Paulista, pós-doutorado (2019) em Ensino de Geografia, na linha Ensino-Aprendizagem de Geografia da Universidade Federal de Goiás com estágio pós doutoral no Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa. Foi tutora de Grupo PET-Geografia do período de 2006-2009. Exerceu a função de Diretora de Cultura da Unicentro em 2009. Foi Pró-Reitora de Extensão e Cultura na UNICENTRO no período de 2010-2016. É líder do grupo de pesquisa EducartGEO - Educação Geográfica e Cartografia para Escolares. Foi orientadora no Programa de Iniciação a Docência PIBID da Geografia e do Interdisciplinar da UNICENTRO no período de 2012-2017. Atua como revisora de periódicos na área de Geografia e Extensão. Desenvolve várias atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas ensino de geografia, cartografia escolar e formação de professores de geografia. https://orcid.org/0000-0002-4658-3569 Email: marquiana@unicentro.br