

O DESAFIO DE MOBILIDADE COMO TEMA DE UM JOGO DE TABULEIRO COM FINS DIDÁTICOS

Bruna Figueiredo Evangelista
Antônio Néelson Rodrigues da Silva

Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos

RESUMO

Métodos de ensino ativos têm base no estímulo à descoberta e à busca de soluções para problemas, colocando o aluno como protagonista do seu aprendizado. Assim, jogos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem apresentam-se como ferramentas eficientes porque estimulam o exercício dos conceitos, priorização de demandas, prática de habilidades (inclusive sociais) e competências importantes ao desenvolvimento. O presente trabalho apresenta o *SANCA!*, jogo de tabuleiro com fins didáticos, em que os participantes assumem personagens e contam com cartas de mentoria para norteá-los no desafio de promover a mobilidade sustentável. O objetivo da atividade é aprimorar habilidades pouco exploradas na grade curricular e incentivar a observação de forma mais crítica do ambiente que os cerca. O jogo foi criado para disciplina de graduação envolvendo Planejamento e Análise de Sistemas de Transportes, originalmente do curso de Engenharia Civil, mas por ser baseado na metodologia Participology©, se mostra replicável a outros contextos/cursos.

1. INTRODUÇÃO

Métodos ativos de ensino-aprendizagem referem-se a quaisquer métodos que envolvam ativamente os estudantes durante o processo. No ensino ativo, "...o aluno assume uma maior responsabilidade e protagonismo pelo seu aprendizado, que pode estar baseado em pesquisas e/ou atividades colaborativas, envolvendo discussão e solução de problemas. O professor assume uma posição de facilitador da aprendizagem, não atuando como fonte primária do conhecimento, avaliando e observando o progresso de seus estudantes e dando o auxílio necessário, em momentos específicos." (Reis *et al.*, 2022).

Então, tem-se que, nos métodos tradicionais de ensino, há o pressuposto de que o tutor domina os conteúdos e tem a função de mostrá-los aos alunos. No entanto, no contexto atual, com o advento da *internet*, há muita informação disponível e altamente acessível sobre os mais variados assuntos. Este fato faz com que o docente não seja mais a única fonte do conhecimento, mas sim que atue como facilitador no processo da aprendizagem, mostre um caminho a ser seguido, bem como promova discussões construtivas sobre os temas abordados e auxilie no entendimento de conceitos menos triviais (Berbel, 2021). Outro ponto a ser tratado no contexto atual é a valorização das competências e habilidades pessoais, que pode ser explorada por tais tipos de atividades. Este é um fator de destaque ao se buscar por profissionais para atuar no mercado de trabalho, bem como por pesquisadores e futuros acadêmicos, dada a amplitude dos conteúdos e diversidade de métodos.

No contexto da metodologia de ensino e aprendizagem ativa, um dos maiores desafios dos docentes é compreender como exercer seu papel de forma a levar em conta as demandas dos alunos e englobar formas mais leves e eficientes de promover o processo de ensino-aprendizagem. Com propósito semelhante, desde a Antiguidade são usados princípios de jogos para arquitetar, sobretudo guerras. Entretanto, jogos começaram a ser usados dentro da proposta de ensino somente na década de 1950, de maneira a dar apoio didático aos docentes. Desde então, ocorreu um aprimoramento dos jogos no processo de aprendizagem associado ao avanço dos recursos tecnológicos.

A importância do método de ensino usado pelo professor se destaca pela motivação e, muitas vezes, pelo desafio despertado nos alunos participantes. Uma interessante alternativa para essa situação são os jogos (Reibnitz e Prado, 2006). De fato, há diversas maneiras de inserir jogos no ensino, mas há um objetivo em comum entre elas: transmitir conhecimentos aplicados, desenvolver habilidades sociais e pessoais dos envolvidos no ensino, estimular a proatividade, a priorização de demandas e a tomada de decisões.

O presente trabalho parte dos conhecimentos sobre métodos de ensino ativos (Hernández-de-Menéndez *et al.*, 2019) e de seus benefícios e implicações somados ao potencial dos jogos aplicados ao processo de ensino-aprendizagem. Com base no pressuposto de que um jogo de tabuleiro de estratégia e discussão permite exercitar conceitos relacionados ao planejamento e análise de transportes, bem como estimular o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes à medida em que se colocam ativamente como planejadores dos transportes, é que foi desenvolvido o *SANCA!*. O objetivo desta comunicação técnica é apresentar brevemente este jogo de tabuleiro com fins didáticos, em que os participantes assumem o papel de personagens que precisam lidar com o desafio de promover a mobilidade sustentável em um *campus* universitário.

2. FUNDAMENTOS E ADAPTAÇÃO DO JOGO AO CONTEXTO CONSIDERADO

O jogo de tabuleiro proposto baseia-se no *Participology*© (<http://www.participology.com/>), abordagem concebida pelo pesquisador Alister Scott entre os anos de 2010 e 2012 na *Birmingham City University* e financiada pelo Conselho de Pesquisa Econômica e Social do Reino Unido (Scott, 2016). Essa é uma metodologia flexível que permite a adaptação a diversos contextos territoriais, com a finalidade de exercitar conhecimentos sobre planejamento, gestão do território e processos de desenvolvimento comunitário ou de equipe. Nessa estrutura, os jogadores podem ter papéis sociais e viajar por um território fictício. Eles são desafiados a equilibrar as necessidades do território, tomando decisões sobre o desenvolvimento futuro do espaço marginal dentro da casa do tabuleiro em que estão situados em cada instante do jogo. As casas são identificadas com temas abordados e relaciona-os a perguntas-chave.

A partir das diferentes decisões tomadas pelos jogadores, estes são obrigados a construir uma visão da situação para completar o jogo e buscar a melhor solução possível para o problema. Com base nesse raciocínio, a plataforma *online* disponibiliza e documenta variações do jogo criadas desde então pela comunidade, tanto acadêmica como pelo público em geral. Esse guia de recursos para a aplicação do princípio em planejamento, desenvolvimento ou decisão objetiva promover atividades de treinamento e desenvolvimento, bem como simulações que possam ajudar na tomada de decisões reais. Assim, para o desenvolvimento do *SANCA!*, a sequência proposta pelo *Participology*© foi replanejada, conforme apresentado a seguir.

2.1. Proposição e tema central do jogo

Como se faz essencial o entendimento da finalidade e do tema, a metodologia enfatiza a necessidade de elencar ideias iniciais e planejar como proceder nas demais etapas, Assim, considerando que a elaboração de um jogo é um processo criativo que tem como objetivo envolver os alunos e permitir uma aprendizagem prática e agradável, inicialmente se discutiu sobre o território no qual estaria inserida a atividade, pois ficou evidente que sem uma ideia clara do cenário do exercício seria difícil propor os demais passos. Para tal foi realizado um *brainstorming* apoiado na seguinte premissa: historicamente, o desenvolvimento da mobilidade

urbana foi baseado na circulação por meio de veículos automotores, resultando em problemas relacionados à poluição, qualidade de vida e, conseqüentemente, à saúde pública.

No *SANCA!*, tendo em vista que o território a ser tratado envolve um *campus* universitário, foram listadas possibilidades de práticas a serem desenvolvidas pelos alunos. Um elemento significativo de apoio para o exercício foi o Plano Integrado de Mobilidade do *Campus* da USP São Carlos, documento atual e relevante para a comunidade envolvida e compatível com a proposta do jogo e os objetivos de aprendizado da disciplina.

Assim, conforme proposto na metodologia, definiu-se o contexto do jogo: um exercício sobre mobilidade, habilidades e competências, envolvendo o *campus* no qual os alunos estudam e um Plano de Mobilidade desenvolvido para o mesmo contexto, com a premissa de que a mobilidade no *campus* deve ser fundamentada em meios de transporte sustentáveis. A partir disso, mostrou-se essencial a integração do objetivo a ser atingido com o tema tratado, uma vez que, como será explicado nas seções subsequentes, o cenário do jogo é a Área 1 do *Campus* da USP São Carlos. Este local é especialmente interessante, pois é onde os alunos têm atividades diárias durante o período universitário. O jogo desafia os alunos a saírem de sua zona de conforto e a enxergarem o espaço de formas diversas.

2.2. Tabuleiro

Na plataforma *Participology*, para cada nova situação é possível personalizar o jogo. Há diversos tabuleiros disponíveis para *download* e reprodução. Na proposta aqui apresentada, definiu-se que o território a ser utilizado com tabuleiro do jogo seria o *campus* da USP São Carlos (Figura 1), dada a possibilidade de os alunos, diferentemente da prática em um território fictício, observarem de maneira diferente um ambiente em que estão diretamente inseridos e sugerirem melhorias futuras para a comunidade no que diz respeito à mobilidade e à sustentabilidade dos transportes.

2.3. O Plano de Mobilidade do *campus* como referência

Na etapa a seguir, quando se define um Guia do Jogo, supõe-se que sejam adaptados jogos já existentes para a proposta em questão. Considerar casos anteriores é fundamental para que se possa definir os seguintes aspectos: partidas, tempo de jogo, número de jogadores, ações, materiais necessários e formas de jogar. Por isso, o Plano de Mobilidade do *Campus* foi inserido no ambiente do jogo. O Plano, idealizado em 2014, foi elaborado por uma comissão designada com a função de revisar informações de levantamentos relacionados ao tema de mobilidade na USP-São Carlos para o desenvolvimento de um Plano Integrado de Mobilidade do *Campus*.

A ligação entre o projeto do jogo e o plano se dá em decorrência de o documento recomendar uma lista de ações para compor o plano integrado de mobilidade do *Campus* da USP em São Carlos no período de 2016 a 2030. Tal listagem de ações é a base do jogo, que consiste em projetos de melhoria na mobilidade do *campus* em cada uma das casas do tabuleiro. Para tanto, cada grupo de jogadores tem um orçamento inicial para propor uma solução relacionada à pergunta da “casa” do tabuleiro em que estiver localizado. As soluções estão vinculadas a duas fontes: às cartas de mentoria, que têm como conteúdo as ações propostas no plano de mobilidade; e às soluções novas, que os próprios jogadores podem criar.

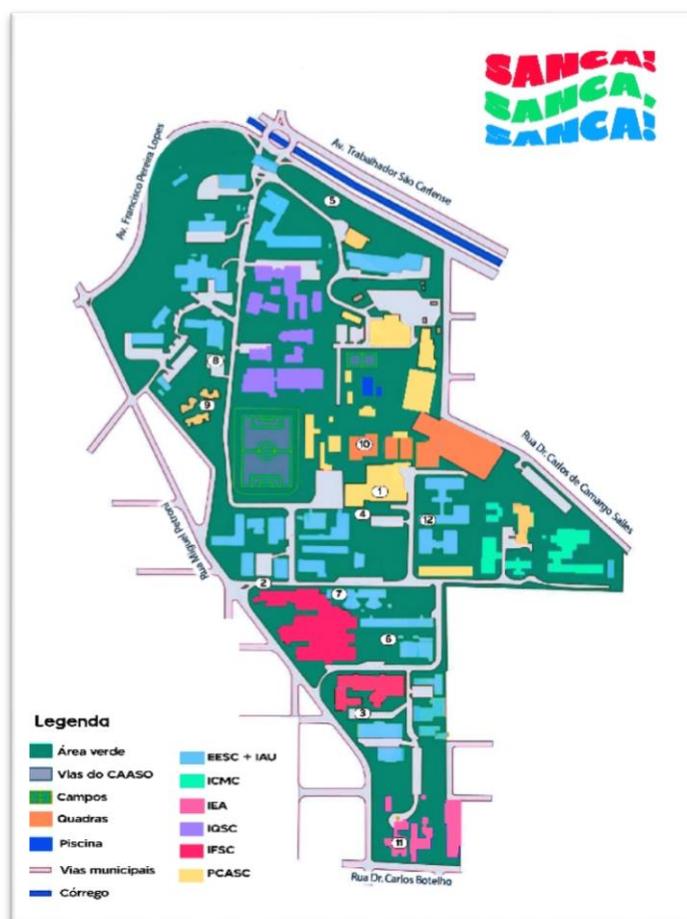


Figura 1: Croqui do tabuleiro do jogo *SANCA!*, desenvolvido para fins didáticos

(Fonte: Mapa da Área 1 do *Campus* da USP São Carlos. Disponível em <http://www.usp.br/mapas/mapas/pdf/saocarlos.pdf>.)

Cada uma das ações que forem escolhidas lhes dará pontos, que serão previamente estabelecidos e tabelados, no entanto, sem conhecimento prévio do valor por parte dos jogadores. No caso das soluções propostas pelos alunos, a pontuação deve ser calculada de acordo com os mesmos critérios usados para a pontuação das cartas de mentoria. Assim, ao final das rodadas, será possível que eles acumulem pontos e tantas rodadas sejam jogadas quanto forem consideradas pertinentes pelo(s) docente(s).

2.4. Cartas de perguntas e casas do tabuleiro

Para o funcionamento do jogo, é preciso desenvolver cartas de perguntas que estão associadas às “casas” do tabuleiro. No caso do *SANCA!*, correspondem a locais estratégicos no *campus* em questão de mobilidade. As cartas de perguntas devem seguir algumas diretrizes: prover informações básicas para que os jogadores entendam o contexto, elencar informações e questões-chave, incitar a reflexão e provocar a discussão em torno das implicações das opções propostas, trabalhar com perguntas realistas, bem como construir rede de perguntas com determinado propósito. Para tanto, haverá na carta uma descrição do problema a ser tratado que poderá conter cenários a serem discutidos e que incitem a reflexão dos participantes.

Constituem temas das cartas de perguntas do *SANCA!*: fornecimento de alimentos ao restaurante universitário, localização e modalidade dos portões de acesso ao *campus*, bolsões

de estacionamento de veículos, localização e quantidade de bicicletários, transporte entre as duas áreas do *campus*, acessibilidade dentro do *campus*, promoção de eventos culturais e de eventos esportivos, incentivo a meios de transporte sustentáveis, moradia dentro da Universidade, serviços *supracampus*, e oferecimento de serviços de mobilidade.

2.5. Cartas de personagens e de mentoria

Sobre os personagens, deve-se realizar um estudo sobre os personagens importantes para a discussão, de forma a possibilitar o bom funcionamento do jogo. Ao longo do desenvolvimento de cada rodada, os jogadores devem levar em conta seus personagens, defendendo seus interesses, sem deixar de lado uma visão de mobilidade sustentável. Assim, garante-se que os alunos trabalhem sobre o tema e reflitam sobre o lugar que os cerca. As cartas de personagens contêm os seis tipos de papéis designados a serem interpretados pelos jogadores e que foram previamente estudados no contexto do jogo para que fizessem sentido na discussão dos assuntos tratados. São eles: aluno, professor, funcionário técnico-administrativo, prestador de serviço, prefeitura do *campus* e público externo.

No *SANCA!*, as cartas de mentoria derivam de ações recomendadas no Plano de Mobilidade. Fica a critério de cada grupo imaginar os benefícios que determinada carta pode proporcionar ao *campus*, e assim estimar a quantidade de pontos que podem ganhar com o uso da mesma para a solução de um problema.

2.6. Soluções alternativas e custos

Existe também a possibilidade de os jogadores decidirem criar uma nova solução, que não se encontra nas cartas de mentoria observadas por eles. Para tanto, precisarão levar em conta a problemática envolvida com a “casa” do tabuleiro em que se encontram naquela rodada e quais seriam as possibilidades de lidar com o que foi proposto com uma perspectiva de sustentabilidade. Eles devem estruturar a solução a ser proposta baseando-se na discussão que tiverem, para que possam depois apresentá-la de forma coerente, durante à exposição da solução.

2.7. Avaliação da pontuação

A definição de indicadores para atribuição de pontos pode considerar: medidas qualitativas e quantitativas associadas às propostas, pontos necessários para cada estágio de discussões e como ocorrem as interações entre os jogadores, bem como pontos de vista das equipes de participantes durante todo o processo.

A pontuação do *SANCA!* foi criada a partir das diretrizes do Plano de Mobilidade, com base em critérios amplamente discutidos na dissertação de mestrado intitulada “Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens - Desenvolvimento e aplicação em um *campus* universitário” (Oliveira, 2015). No entanto, ao invés de ponderar os indicadores com o peso que havia sido considerado no Plano de Mobilidade, as cartas de mentoria são pontuadas da seguinte forma: a quantidade de indicadores influenciados por cada ação considerada é multiplicada por 10. Tal pontuação também é facilmente aplicável às novas soluções que venham a ser criadas pelos alunos. Isso porque o organizador do jogo, seja ele professor, mentor ou qualquer outra pessoa encarregada de conduzir as rodadas, pode checar a lista de indicadores e pontuar de acordo com o mesmo critério das cartas.

Os indicadores considerados foram: ações de conscientização do uso de modos alternativos, de educação no trânsito, de incentivo a utilização de modos alternativos; adequação do modo de

transporte; infraestrutura de acesso ao *campus*, cicloviária, bicicletários e paraciclos, de estacionamento e de transporte público urbano; instalações de apoio a modos alternativos; qualidade das vias no *campus*, das calçadas dentro e de acesso ao *campus*; vagas para usuários com restrição de mobilidade; acessibilidade dos prédios; medidas de gestão das áreas de estacionamento, de gestão de fluxo; transporte público urbano, coletivo interno/entre áreas do *campus*; segurança pública; fiscalização de infrações de trânsito no *campus*.

2.8. Guia de jogo

Foi desenvolvido um manual do jogo, que deve ser mostrado aos jogadores antes do início da partida para que estejam cientes das regras. Além disso, esse guia do jogo deve estar acessível durante as rodadas, a fim de que os alunos possam tirar as dúvidas que surgirem. Como detalhado na Figura 2, os seguintes itens são esclarecidos no guia: premissa, número de jogadores, preparação, como jogar, orçamento, entrega e objetivo.

2.9. Design

Na etapa de *design*, define-se qual será a identidade visual do tabuleiro e das cartas (de perguntas, de avaliação, de papéis a serem assumidos pelos jogadores e de eventos aleatórios para promover mudanças no cenário do jogo). Podem ser usados programas de edição gráfica para a criação do *template* e aplicação dos conteúdos previamente citados nos itens anteriores. A Figura 3 ilustra exemplos de cartas do jogo.

3. RESULTADOS DE UMA APLICAÇÃO

Uma aplicação preliminar do jogo *SANCA!* como ferramenta de ensino foi realizada em 2022 com uma turma de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo na USP em São Carlos, composta por trinta alunos, em uma disciplina com uma ementa similar à disciplina de Engenharia Civil para a qual o jogo foi criado. Os alunos foram agrupados em equipes e passaram por várias rodadas de jogo. Na primeira rodada, tiveram a oportunidade de familiarizar-se com a dinâmica, discutindo estratégias e tomando decisões, como a criação de soluções novas ou a utilização do orçamento para “comprar” cartas de mentoria. A partir da segunda rodada, demonstraram crescente interesse em interagir, propor novas soluções, otimizar seus resultados e buscar saídas ainda melhores do que as propostas anteriormente.

Um aspecto relevante da dinâmica em sala de aula foi a apresentação das soluções por cada grupo. Após cada rodada, os grupos compartilharam suas soluções e debateram sobre as soluções propostas pelos outros grupos. Ao longo das rodadas, os grupos tiveram a oportunidade de percorrer todas as doze “casas” do tabuleiro, uma vez que as cartas de pergunta já utilizadas foram sendo retiradas de circulação. Essa dinâmica permitiu não apenas o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, tomada de decisões e trabalho em equipe, mas também promoveu a discussão crítica e a reflexão sobre as soluções apresentadas, contribuindo para um aprendizado mais profundo dos conceitos relacionados ao planejamento dos transportes.

Os tópicos abordados incluíram questões relacionadas à mobilidade sustentável, planejamento de transportes, priorização de demandas, otimização de recursos e tomada de decisões estratégicas. A participação ativa dos alunos como protagonistas de seu aprendizado permitiu que explorassem esses tópicos de forma prática e envolvente, incentivando a aplicação dos conceitos em situações do mundo real. Além disso, a avaliação que fizeram do jogo foi claramente positiva, como se pode depreender dos resultados resumidos na Figura 4, em que o jogo recebeu clara maioria de avaliações “Muito boa” e “Boa”.

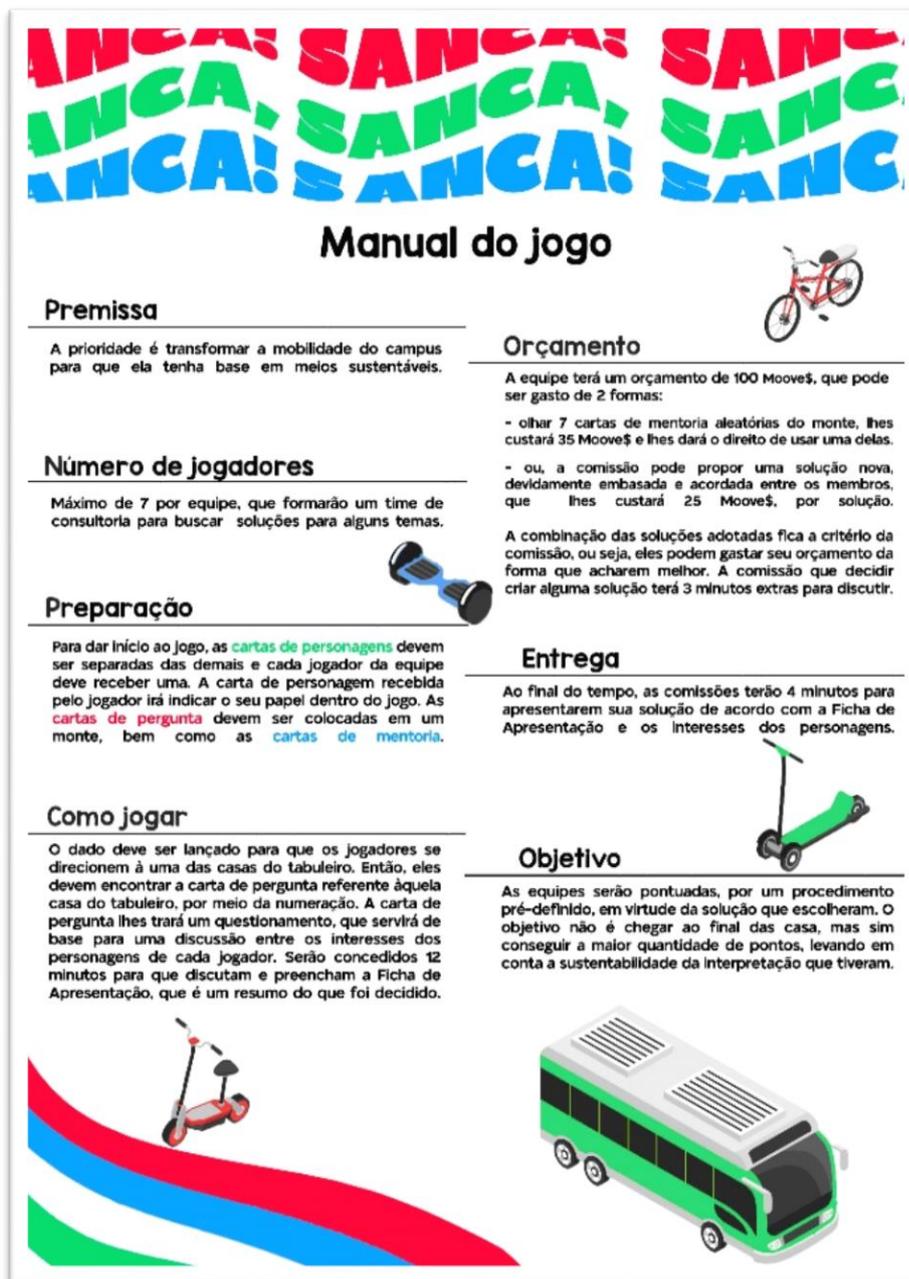


Figura 2: Manual do jogo SANCA!, desenvolvido para fins didáticos



Figura 3: Cartas de personagem, pergunta e mentoria, respectivamente, do jogo SANCA!, desenvolvido para fins didáticos



Figura 4: Resultados da avaliação de estratégias pedagógicas empregadas em disciplina de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo em que o jogo *SANCA!* foi aplicado em 2022

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma avaliação preliminar, a experiência demonstrou que o jogo *SANCA!* não apenas envolveu os estudantes de forma eficaz, mas também incentivou a colaboração, a criatividade e a reflexão crítica, tornando-o uma ferramenta valiosa para o ensino e aprendizagem em disciplinas relacionadas ao planejamento de transportes. A replicabilidade do jogo em outros contextos e disciplinas, baseada na metodologia *Participology*®, mostra seu potencial para enriquecer o ensino em diversas áreas acadêmicas. Além disso, entendeu-se que o jogo pode ser replicado para outras turmas e cursos ou até mesmo para fins de planejamento em si, por meio da adaptação do tabuleiro e de algumas cartas. Dessa maneira, o jogo didático pode gerar impacto positivo não apenas na formação de alunos de graduação, mas também na formação em nível de pós-graduação (*lato sensu* e *stricto sensu*) e educação continuada de planejadores e analistas de sistemas de transportes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berbel, N. A. N. (2021) As Metodologias Ativas e a Promoção da Autonomia dos Estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40.
- Hernández-de-Menéndez, M.; A. V. Guevara; J. C. T. Martínez.; D. H. Alcántara e R. Morales-Menendez (2019), Active Learning in Engineering Education. A Review of Fundamentals, Best Practices and Experiences. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, v. 13, p. 909-922.
- Oliveira, A. M. (2015) *Um Índice para o Planejamento de Mobilidade com Foco em Grandes Polos Geradores de Viagens: Desenvolvimento e Aplicação em um Campus Universitário*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Reibnitz, K. S. e M. L. Prado (2006) *Processo de trabalho, processo educativo e formação em Enfermagem*. In: Reibnitz, K. S. e M. L. Prado (eds.) *Inovação e Educação em Enfermagem*. Florianópolis, Cidade Futura. p. 79-108.
- Reis, A. A.; A. Alves e E. C. Wendland (2022) *Active methodologies in higher education: a systematic mapping in the context of engineering courses*. SciELO Preprints. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3860>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3860>. Acesso em 9 set. 2023.
- Scott, A. (2016) *Playing Around with Participology*. Disponível em: <https://i2insights.org/2016/06/07/participology/>. Acesso em 16 jun. 2022.
- USP (2015) *Plano Integrado de Mobilidade do Campus USP de São Carlos*. Conselho Gestor do Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo.

Bruna Figueiredo Evangelista (brunaf.evangelista@alumni.usp.br)
 Antônio Nelson Rodrigues da Silva (anelson@sc.usp.br)
 Departamento de Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo
 Av. Trabalhador São-carlense, 400 - São Carlos, SP, Brasil