



BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

LEONARDO BENER MASCARENHAS CARNEIRO

**O APOIO DE JOGOS DIGITAIS NO APRENDIZADO DE DISCIPLINAS NO CURSO
DE ENGENHARIA CIVIL**

**Conceição do Coité – BA
2022**

LEONARDO BENER MASCARENHAS CARNEIRO

**O APOIO DE JOGOS DIGITAIS NO APRENDIZADO DE DISCIPLINAS NO CURSO
DE ENGENHARIA CIVIL**

Artigo científico apresentado à Faculdade da Região Sisaleira (FARESI) como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Ma. Naan Silva Cardoso

**Conceição do Coité – BA
2022**

Ficha Catalográfica elaborada por:
Carmen Lúcia Santiago de Queiroz – Bibliotecária
CRB: 5/1222

C215 Carneiro, Leonardo Bener Mascarenhas
Apoio de jogos digitais no aprendizado de
disciplinas no curso de engenharia civil/ Leonardo
Bener Mascarenhas Carneiro. – Conceição do Coité:
FARESI, 2022.
21f.;il.,color..

Orientadora: Profa. Ma. Naan Silva Cardoso.
Artigo científico (bacharel) em Engenharia Civil –
Faculdade da Região Sisaleira (FARESI). Conceição do
Coité, 2022.

1 Engenharia Civil 2 Jogos eletrônicos.3 Ensino
Aprendizagem.4 Tecnologia. I Faculdade da
Região Sisaleira – FARESI.II Cardoso, Naan Silva. III
Título.

CDD: 624

APOIO DE JOGOS DIGITAIS NO APRENDIZADO DE DISCIPLINAS NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Leonardo Bener Mascarenhas Carneiro¹

Naan Silva Cardoso²

RESUMO

Com a evolução da tecnologia, novos métodos de ensino e aprendizagem têm sido utilizados para dar apoio aos estudos. Um desses métodos são os jogos, com eles é possível mostrar ao aluno de maneira lúdica a aplicação do que é visto em sala de aula para tentar gerar mais engajamento e melhorar o aprendizado sobre um determinado conteúdo. Sendo assim, este artigo tem como objetivo apresentar a utilização do jogo *Poly Bridge 2* como método alternativo de aprendizado. Os resultados mostram que este jogo pode ser utilizado para solucionar problemas de disciplinas como, por exemplo, Teoria das Estruturas, Estruturas de Aço e Estrutura de Madeira.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos eletrônicos. Ensino Aprendizagem. Tecnologia.

ABSTRACT

With the evolution of technology, new teaching and learning methods have been used to support studies. One of these methods are games, with which it is possible to show the student in a playful way the application of what is seen in the classroom to try to generate more engagement and improve learning about a certain content. Therefore, this article aims to present the use of the *Poly Bridge 2* game as an alternative learning method. The results show that this game can be used to solve problems in disciplines such as, for example, Theory of Structures, Steel Structures and Wood Structure.

KEYWORDS: Electronic games. Teaching Learning. Technology.

1. INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, e com a evolução da tecnologia, novos modelos e métodos de trabalho foram adaptados para dar apoio ao estudo. De acordo com Bittencourt (2021), a chegada do momento pandêmico vividos no início de 2020 causou um grande impacto na metodologia do ensino, no qual grande parte das universidades tiveram que se adaptar rapidamente para que as aulas fossem ministradas remotamente. Um dos métodos atualmente utilizados para ajudar a consolidar os conhecimentos aprendidos pelo aluno em sala de aula e que tem apresentado resultados positivos é o uso de jogos.

O mercado dos jogos tem crescido muito, segundo dados do site de notícias Forbes (PACETE, 2022), em 2021 esse mercado teve uma movimentação de cerca de 175,8 bilhões de dólares e a previsão é que esse valor ultrapasse os 200 bilhões em

¹ Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade da Região Sisaleira - FARESI. E-mail: leonardobener.carneiro@faresi.edu.br.

² Docente do curso de Engenharia Civil da Faculdade da Região Sisaleira - FARESI. Mestrado em Computação Aplicada, e-mail: naan.cardoso@faresi.edu.br.

2023.

No portal de notícias da Adrenaline (GIANNOTTI, 2022), que mostra os dados da Pesquisa Game Brasil (PGB) que foi feita em 2022 apontam que de cada 4 brasileiros 3 consomem algum tipo de jogo eletrônico, dos quais cerca de 20% do público é voltado aos consoles (Xbox, Playstation, Nintendo Switch, entre outros), 23,3% do público tem como preferência o computador ou notebook, já nos celulares o público é maior e chegam na faixa de 48,3%. Além disso, a pesquisa também aponta que a predominância maior está em jovens com idade entre 20 e 25 anos.

No mundo acadêmico, estudos vêm sendo feitos visando considerar os jogos como um apoio para o ensino, como dito por Cabral (2006), os jogos nos últimos anos estão ganhando espaço nas escolas, na tentativa de trazer o mundo lúdico para a sala de aula. Nesse caso, os professores podem utilizar de jogos para incentivar o aprendizado e torná-lo mais interessante na visão do aluno. Essas atividades, segundo o autor, podem fazer com que os alunos desenvolvam sua concentração, desempenho em trabalhos em grupo, autoconfiança, habilidades, e companheirismo.

Para Mota (2009), o uso dos jogos como metodologia de ensino ainda apresenta resistência dos profissionais, muitas vezes por não compreenderem a importância que os jogos podem trazer para o desenvolvimento de competências sobre um determinado tema. Além disso, a autora comenta do prazer que pode ser gerado no estudante, pelo jogo, pois estimula a curiosidade para pesquisar mais, aprender mais e construir um bom incentivo ao estudo.

No curso da área de Engenharia Civil não é diferente, por exemplo, o jogo CONSTRUBUSINESS foi utilizado por engenheiros civis e graduandos do curso de engenharia civil com o objetivo de resolver problemas envolvendo conceitos sobre produção, fabricação e fornecimento de materiais, coleta e destinação de resíduos e a entrega do empreendimento (CRUZ, 2017).

Com base nesse universo, diversos jogos são capazes de serem relacionados com disciplinas do curso de Engenharia Civil, que permeiam áreas como: I) a construção: nesse caso, a física de sustentação influencia no modo de construir fazendo com que o cuidado na construção e na sustentação tenham que ser estudados e analisados para que seja feito corretamente e; II) o planejamento urbano: no qual é possível administrar uma cidade em diversos fatores, como por exemplo, na distribuição de energia e água, na rede de saneamento básico, na coleta de lixo, na logística de vias públicas, entre outros.

Assim, esse artigo tem como objetivo apresentar como o uso de jogos digitais podem ajudar no aprendizado de disciplinas como Teoria das Estruturas, Estrutura de

Aço e Estrutura de Madeira, no curso de Engenharia Civil. Para isso, foi preciso identificar o jogo que têm relação com estas disciplinas, abordar as características que o jogo tem com a disciplina e identificar os pontos positivos e negativos.

A estrutura desse artigo está dividida em 5 seções incluindo a Introdução. A Seção 2 contempla o Referencial Teórico. A Seção 3 aborda a metodologia utilizada para a construção do artigo. A Seção 4 apresenta os Resultados obtidos e as Discussões e por fim, a Seção 5 traz as Considerações Finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta conceitos sobre a Física dos Materiais de Construção nos Jogos, como ela é vista no dimensionamento das disciplinas de estruturas e como pode ser trabalhada com o apoio de jogos, por exemplo o *Poly Bridge 2*, que é o objetivo deste artigo .

2.1 FÍSICA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO NOS JOGOS

Como dito por Joab Silas (2022), a gravidade é uma das grandes forças fundamentais da natureza, pois ela é utilizada para definir um peso de um corpo, que gera força vertical para baixo. Devido a esta força, qualquer objeto em queda livre na terra terá uma aceleração de aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$.

Os jogos podem ter relação com a gravidade de diversas maneiras, como por exemplo a força da gravidade que é aplicada a um personagem. Esta força faz com que o personagem ao cair ou pular de algum lugar, sempre tenha uma força que o traga de volta para a superfície abaixo. Em jogos no qual existe a possibilidade de fazer construções como casas, prédios, estabelecimentos comerciais, pontes, entre outros. E que a força da gravidade será aplicada nestas construções, há diversas considerações que devem ser estudadas anteriormente para que a construção e sua estrutura não seja frágil e se rompa durante o processo.

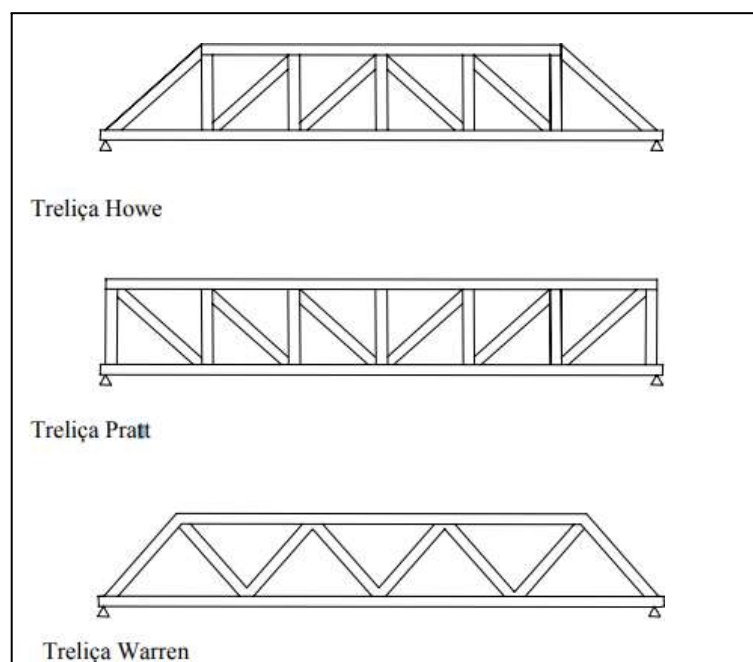
Em alguns jogos é possível utilizar elementos da engenharia como por exemplo, pilares e vigas na construção. Os pilares de acordo com Tinoco, Menezese Christoforo (2021) são elementos normalmente dispostos na vertical, lineares e com um eixo reto. Sua principal característica funcional é a absorção dos momentos que serão exibidas as vigas a serem construídas no projeto. Já as vigas, como dito por Bastos (2006) que de acordo com a na ABNT NBR 6118 item 14.4.1.1 vigas são elementos horizontais e lineares no qual a flexão é algo presente e importante neste elemento, pois ele é ligado em sua extremidade a um pilar para que os momentos gerados por ela seja transferido

ao pilar.

Outro item da engenharia que pode ser aplicado em jogos e que utilizam a construção como estratégia, é a treliça. Para Sousa (2018), a treliça é criada a partir de uma junção de barras que são interligadas por rótulas e que ficam localizadas nas extremidades de suas barras, no qual essas rótulas podem ser feitas por meio de solda, parafusos, porcas, pinos e rebites.

Como explicado por Sousa (2002), existem três tipos de treliças que são utilizadas com mais frequência na construção de pontes, conforme apresentado na Figura 1: a) a treliça Howe apresenta as diagonais comprimidas e os montantes tracionados; b) na treliça Pratt, as diagonais são tracionadas e os montantes comprimidos e; c) a treliça Warren apresenta parte das diagonais comprimidas e parte tracionada (SOUSA, 2002, p. 10).

Figura 1: Tipos de treliças



Fonte: SOUSA, José Augusto (2002, p. 9).

Como pode ser visto na Figura 1, a treliça vai se subdividindo em diferentes áreas triangulares, no qual é necessário determinar uma das rótulas que será interligada ao apoio, e este apoio tem com função suportar toda a carga e o peso exercido pela treliça.

A treliça Warren é um modelo que é muito utilizado por exemplo, no jogo *Poly Bridge 2*, pois ele permite criar uma triangulação que ajuda a fazer uma melhor distribuição de carga.

2.2 DISCIPLINAS RELACIONADAS COM O POLY BRIDGE 2

De acordo com Vicenç Verge Mondejar (2022), existem jogos de vários tipos, e modalidades como por exemplo ação, aventura, simulação, RPG e que podem ser utilizados como diversão e também como apoio no aprendizado. No universo acadêmico, o uso dessa prática tem sido constante, uma vez que o jogo pode ser utilizado como método, para auxiliar em algumas disciplinas, por meio de simulações para resolver problemas que podem ser propostos em sala de aula, pelo professor.

No curso de Engenharia Civil, as disciplinas Teoria das Estruturas, Estrutura de Aço e Estrutura de Madeira são vistas entre o meio e final do curso e tem como propósito fornecer ao estudante conceitos básicos para o projeto e dimensionamento de elementos e ligações em aço e madeira. Sendo assim, estas disciplinas podem ser trabalhadas com aplicações de problemas que podem ser solucionados utilizando métodos diversos, como cálculos, *softwares* específicos, construção de protótipos, simulação por meios de jogos e, ponte feita com palitos de picolé conforme apresentada na Figura 2.

Figura 2: Ponte feita de palito de picolé



Fonte: Estudantes do curso de Engenharia Civil, (2022).

A ponte de palitos de picolé, Figura 2, foi construída por estudantes do curso de Engenharia Civil no concurso de pontes, promovido pela instituição. Este é um projeto desenvolvido dentro das disciplinas de cálculo 1, 2 e 3, Teoria das Estruturas e Estrutura de Aço e Madeira, no qual os estudantes utilizam *softwares* que ajudam a

encontrar o cálculo para suportar o maior número de peso diante da estrutura montada.

Este mesmo tipo de situação pode ser desenvolvido com o jogo *Poly Bridge 2*, que pertence a modalidade de simulação e quebra-cabeça. A finalidade dele é fazer com que o jogador consiga projetar uma ponte para que um veículo possa passar com segurança de um lado para o outro. Para a construção da ponte, o jogador precisa levar em conta qual o material e quais as partes móveis que poderão ser utilizadas. O material disponibilizado no jogo é visto nas disciplinas de Estruturas de Aço, Estruturas de Madeira e Teoria das Estruturas, e a simulação possibilita ver o efeito do peso do veículo na estrutura utilizada, os efeitos causados podem ser estudados, quando dados pelo professor como um problema a ser resolvido.

Segundo Mondejar (2022), algumas atividades são feitas em sala de aula com o auxílio de jogos educacionais. Por exemplo, os professores criaram problemas dentro de um jogo e enviaram para o estudante responder. No caso, o aluno gravou um vídeo ou *screenshots* da resolução encontrada dentro do jogo e, posteriormente, fez uma descrição dos esforços que foram causados na estrutura desenvolvida, e para a entrega final da atividade é feita uma versão final dos resultados encontrados.

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada para a escrita deste artigo tem como classificação em relação aos objetivos o tipo exploratório, na qual a mesma visa proporcionar maior familiaridade com um problema, envolvendo levantamento bibliográfico e o aprimoramento de ideias, analisando exemplos por meio da simulação para estimular a compreensão dos assuntos vistos nas disciplinas (GIL, 2002).

No primeiro momento foi realizada uma pesquisa sobre o impacto do uso de jogos como ferramenta de ensino de engenharia, no qual o jogo *Construbusiness*, que foi desenvolvido por Cruz (2017) foi utilizado como meio de auxiliar no ensino da engenharia.

Em seguida da mesma pesquisa, foi feita uma busca por jogos que tenham como base a prática de disciplinas de engenharia, no qual foi encontrado o jogo *Poly Bridge 2* que traz como propósito o desafio da construção de pontes com diversas situações que demandam soluções diferentes para os problemas apresentados.

De maneira a avaliar a eficiência da aplicação da engenharia no jogo, foram realizados testes do que é visto em sala de aula nas disciplinas de Teoria das Estruturas e Estrutura de Aço e Madeira, a partir dos conhecimentos aplicados. Com isso, foi possível identificar que o uso correto de elementos estruturais como treliças,

pilares e vigas, é de extrema necessidade para vencer os desafios propostos ao longo do jogo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos assuntos abordados nas disciplinas sobre estruturas, foi possível na prática desfrutar dos resultados conforme proposto no objetivo deste artigo.

No jogo *Poly Bridge 2*, o intuito principal é a criação de pontes para atender o que é solicitado em cada nível, com um limite de recurso e um orçamento máximo que o jogador pode utilizar. O jogo possui uma *interface* simples e intuitiva, o que facilita o jogador a acessar os mundos, como mostrado na Figura 3.

Figura 3: Menu de mundos



Fonte: Criado pelo autor (2022).

No menu de mundos, como visto na Figura 3, é o local onde o jogador pode selecionar o nível para jogar. Cada nível possui os materiais, o orçamento máximo que pode ser usado, o veículo que a ponte terá que atender e o local de deslocamento inicial e final do veículo. Dada a situação do problema, o jogador terá que encontrar uma maneira de atender os requisitos solicitados de acordo com o que foi ofertado.

Para isso, é preciso utilizar o conhecimento adquirido em sala de aula e identificar os materiais adequados para a construção correta da ponte. Uma vez que o veículo conseguiu passar por ela sem romper a estrutura, o jogador poderá passar para o nível seguinte. Estes materiais são fornecidos pelo jogo, conforme visto na Figura 4.

Figura 4: Materiais para Construção de Estrada



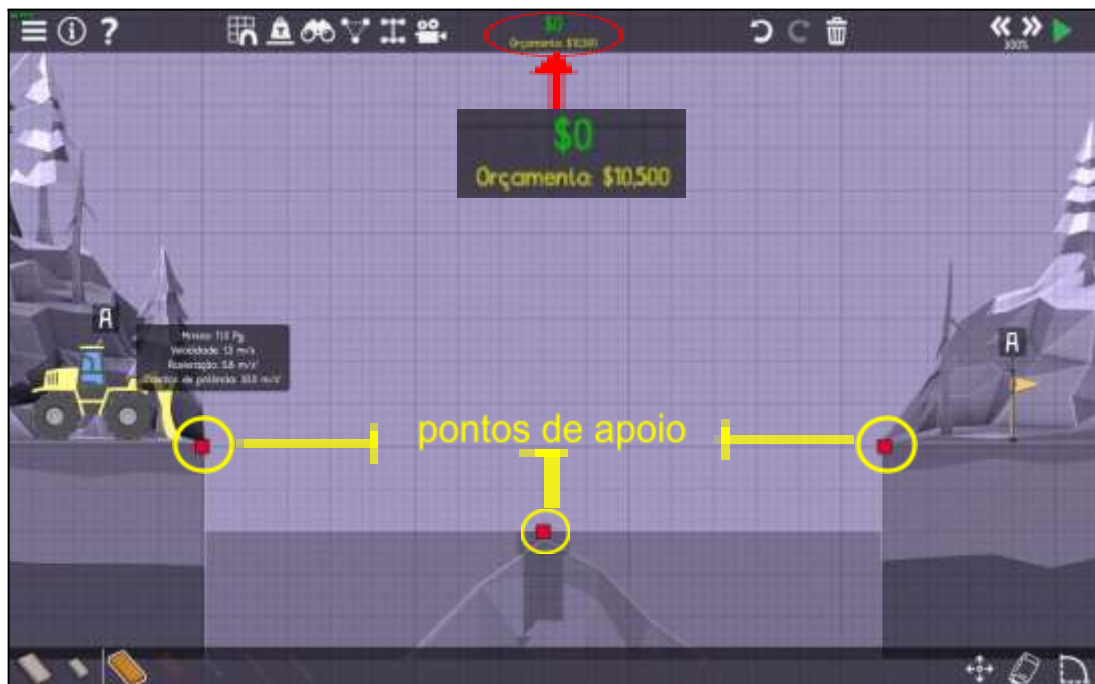
Fonte: Criado pelo autor (2022).

Dentre os materiais, é possível destacar aqueles que podem ser utilizados, por exemplo, para a construção de uma estrada, Figura 4. Para uma estrada reforçada, podem ser utilizados materiais em: a) madeira; b) aço; c) hidráulico; d) corda; e) cabo de aço e; f) mola. Cada um desses itens tem um custo por metro quadrado, uma resistência, um tamanho máximo por unidade colocada, e uma função que será desempenhada na estrutura.

É possível notar que neste jogo além das disciplinas de estruturas, outras também podem ser trabalhadas em sala de aula, como por exemplo resistência, hidráulica, gestão de projetos, entre outras.

Na Figura 5, é apresentado o mapa inicial do jogo, ou seja, é a tela em que o problema começará a ser resolvido pelo jogador.

Figura 5: Mapa inicial do jogo

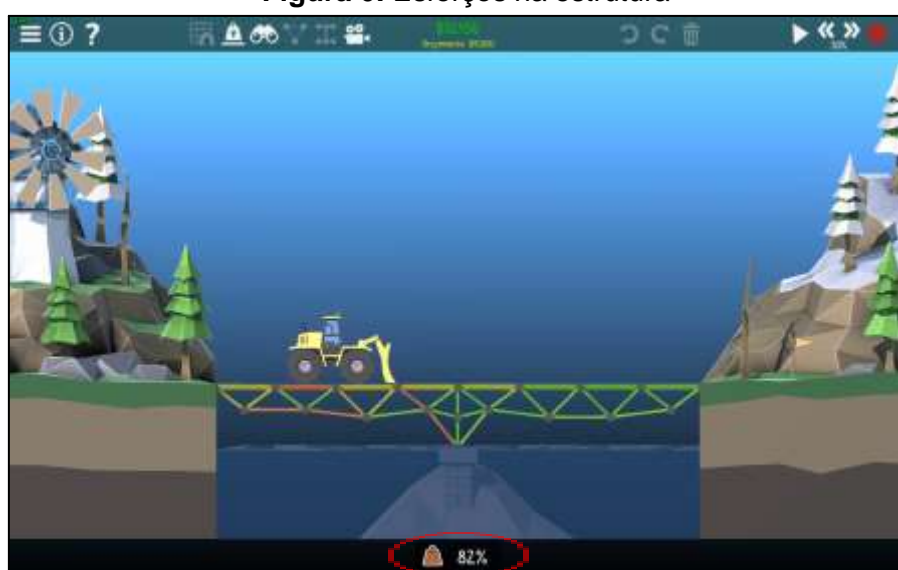


Fonte: Criado pelo autor (2022).

Neste nível, Figura 5, o jogador conta com três pontos de apoio, às estradas normais e reforçadas e a madeira como material para executar a construção, tudo isto, com um orçamento máximo de \$10.500,00. Para iniciar o jogo, é necessário utilizar os recursos da melhor maneira possível para que o problema apresentado seja resolvido sem estourar o orçamento, e sem que a estrutura se rompa.

Uma vez que o problema apresentado na Figura 5 foi resolvido, são mostrados os esforços que estão sendo aplicados na estrutura vista na Figura 6.

Figura 6: Esforços na estrutura



Fonte: Criado pelo autor (2022).

Na Figura 6 é apresentado o nível com a ponte totalmente completa e os esforços que estão sendo gerados pelo veículo à estrutura. A ponte é indicada por cores diferentes (ex. amarelo, verde e vermelho), com significados distintos.

A cor verde demonstra o local em que a estrutura está recebendo pouca tensão, portanto é considerado um local seguro para a passagem do veículo. As cores amarela e vermelha mostram o local em que a estrutura está recebendo uma tensão maior. Apesar da cor amarela apresentar tensão sobre a estrutura, este é um caso que pode ser considerado não alarmante, mas que requer atenção. Já a cor vermelha indica que a tensão exercida sobre a estrutura é alta e se ultrapassar o peso máximo permitido, poderá se romper.

O peso máximo permitido pela estrutura encontra-se indicado na parte inferior da tela (Figura 6) em forma de porcentagem (82%), ou seja, é a tensão máxima no exato momento em que o veículo trafega sobre a estrutura.

Além dos esforços aplicados na estrutura vistos na Figura 6, existem outros materiais como hidráulica, que podem ser utilizados na construção da ponte, à medida que o problema, grau de dificuldade e o nível avançam. Esse tipo de situação pode ser visto na Figura 7.

Figura 7: Nível com parada Hidráulica



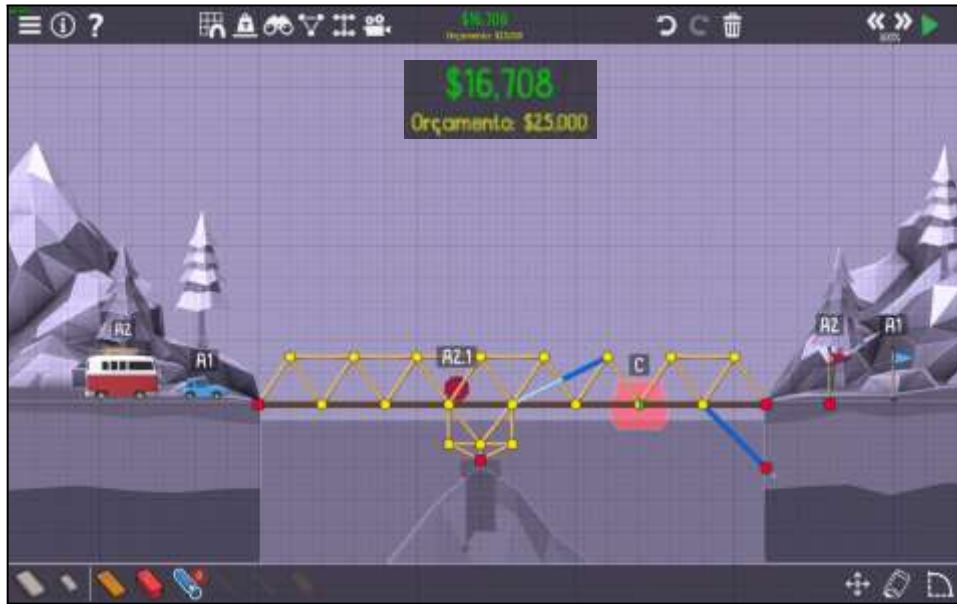
Fonte: Criado pelo autor (2022).

Na Figura 7, são apresentados dois veículos terrestres representados pelas letras “A1” e “A2” com pesos, tamanhos e cores diferentes e um veículo aquático representado pela letra “C”. Este problema envolve a construção de uma ponte com uso de material hidráulico.

Neste nível, o objetivo é fazer com que o veículo A2 chegue até o ponto A2.1 (circulados de amarelo), pois é o momento em que a ação hidráulica será executada fazendo com que a ponte seja elevada para a passagem do veículo C (circulado de azul). Para a construção correta desta ponte, é importante saber qual é o local onde serão construídas as estruturas utilizando os materiais de hidráulica.

Uma vez que o problema foi solucionado, a ponte deverá agir de forma que o veículo aquático “C”, possa fazer a ultrapassagem com segurança, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 8: Resolução do nível com hidráulica



Fonte: Criado pelo autor (2022).

Na Figura 8, é possível notar como foi projetada uma solução para este problema. Nesse caso, foram colocados dois pontos hidráulicos (identificados pela cor azul), um foi utilizado para a contração do ponto esquerdo e o outro para a extração no ponto direito.

A Figura 9 mostra de forma clara, a execução da ponte utilizando os pontos hidráulicos para a passagem do veículo C.

Figura 9: Movimentação hidráulica

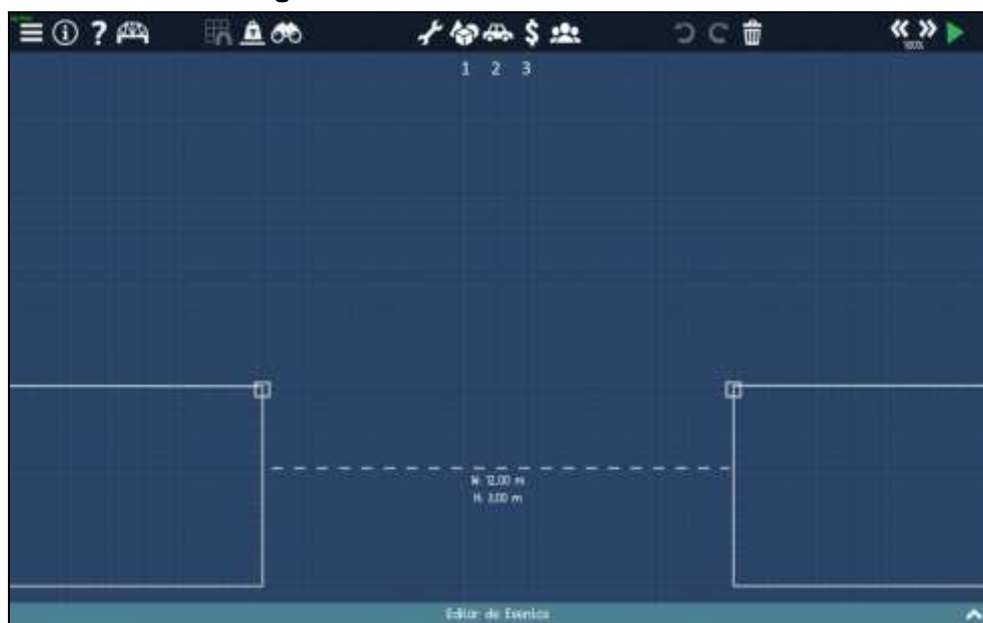


Fonte: Criado pelo autor (2022).

Dessa forma, a construção da ponte foi realizada de maneira satisfatória, pois o veículo conseguiu ficar parado, enquanto a ponte foi elevada para a passagem do veículo aquático. Além disso, é possível notar o valor gasto para a construção e o valor máximo previsto no orçamento.

O *poly-bridge* também disponibiliza o modo *sandbox* (caixa de areia), no qual é possível criar os próprios níveis. Com este modo, é possível criar situações diferentes das apresentadas anteriormente, e nos níveis já disponíveis do jogo. Nesse caso, o jogador pode encaixar a parte de auxílio de ensino no jogo, no qual o professor poderá criar um problema e definir parâmetros que poderão ser exigidos para as resoluções. O aluno poderá resolver o problema da melhor maneira e com o menor orçamento possível. A Figura 10 apresenta uma tela da *interface* do jogo no modo *sandbox*.

Figura 10: Interface do modo *sandbox*



Fonte: Criado pelo autor (2022).

A interface do modo *sandbox*, Figura 10, mostra as opções de modificação do nível. Neste modo de tela é possível definir a altura dos pontos de apoio, a distância do vão livre da ponte, a altura que a água do rio que a ponte irá passar. A partir disto o problema a ser resolvido pelo aluno pode ser iniciado. Vários elementos e materiais estão disponíveis neste nível para ser utilizado na resolução do problema, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11: Detalhamento dos elementos

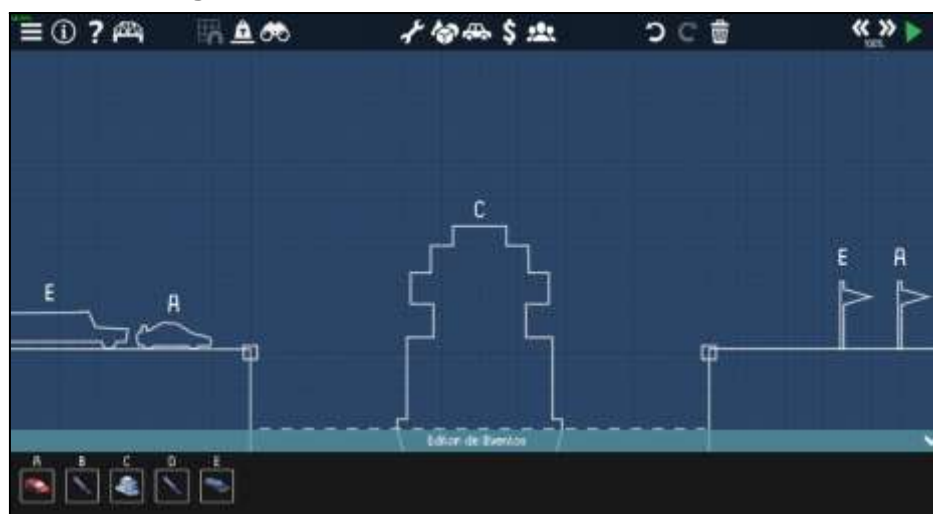


Fonte: Criado pelo autor (2022).

Com os elementos disponíveis na Figura 11, é possível modificar ainda mais o nível utilizando, como por exemplo na Figura 11a, os elementos podem ser utilizados para acrescentar objetos disponíveis pelo jogo. Na Figura 11b, podem ser escolhidos tipos de veículos que estarão presentes no mapa para atravessar a ponte. E na Figura 11c, são definidos o orçamento máximo do projeto e a quantidade máxima que será possível utilizar de cada material (estrutura, aço e madeira).

Após serem colocados os parâmetros de veículos, orçamento, recurso a ser utilizado, a distância do vão da ponte, a altura do rio, é possível seguir para a próxima parte do desenvolvimento do nível, que é a organização da ordem dos eventos que irão ocorrer no nível, como mostrado na Figura 12.

Figura 12: Detalhamento da ordem de eventos



Fonte: Criado pelo autor (2022).

No nível mostrado na Figura 12, foram alocados 2 veículos terrestres “A” e “E” e um veículo marítimo “C”. Para este cenário, a regra é a seguinte: o veículo A deve fazer a trajetória até o seu destino (bandeira E), fazendo uma parada no meio da ponte para a travessia do veículo aquático C. Nesse momento será ativada a primeira fase hidráulica elevando a ponte. Uma vez que o veículo C fez a passagem, é executada a segunda parte hidráulica (baixando a ponte) para a passagem do veículo E até o destino final (bandeira E).

Após resolver estas simulações no jogo Poly Bridge 2 foi possível identificar pontos positivos e negativos, conforme apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Pontos positivos e negativos

Pontos positivos	Pontos negativos
Aplicação dos materiais vistos nas disciplinas no jogo	O estudante pode não se identificar com o jogo
Resolução de problemas vistos na disciplina pelo jogo	O jogo não é gratuito
Verificar funcionalidade da estrutura	Resistência ao uso de tecnologias

Fonte: Tabela feita pelo autor (2022).

Como mostrado na Tabela 1, como ponto positivo o jogo possibilita aprender de forma lúdica alguns assuntos vistos nas disciplinas de estruturas, como por exemplo, entender como funciona o peso máximo permitido, os tipos de materiais que podem ser utilizados para a correta construção da ponte, o orçamento, entre outros. Além disso, o professor pode abranger diferentes tipos de problemas e de dificuldade buscando novas soluções.

Por outro lado, o fato do *Poly Bridge 2* não ser gratuito pode ser um problema, pois a versão gratuita pode ser limitada, impedindo a solução de problemas complexos. Outro ponto encontrado como negativo é o fato de existirem alguns alunos que tenham resistência com o uso de jogos ou de tecnologias.

5 CONCLUSÃO

Tendo em vista os argumentos apresentados até aqui é possível notar que a utilização do jogo *Poly bridge 2*, pode ser utilizado como método estudo para auxiliar

no aprendizado de estudantes do curso de Engenharia Civil, tornando o aprendizado da maneira mais lúdica e prática.

Quando o aluno se identifica com o jogo, a curiosidade dele pelo assunto pode ser aguçada, podendo gerar uma busca maior e conseqüentemente um maior aprendizado pelo assunto. Além de possibilitar a busca por assuntos ligados aos vistos na disciplina, como por exemplo cálculos estruturais referente a estrutura que será formada.

O jogo *Poly bridge 2* também pode ser usado como uma atividade auxiliar em matérias de estruturas do curso de Engenharia Civil. É importante salientar que para que o jogo seja utilizado de forma correta, o professor precisa ter conhecimento prévio do funcionamento do jogo e de como ele poderá aplicar problemas a serem solucionados pelo aluno dentro da sala de aula, assim os alunos terão maior empenho e interesse na busca e resolução dos problemas.

Como trabalhos futuros, sugere-se a resolução de problemas que possam abordar outras disciplinas e outros assuntos com o uso de outros jogos, inclusive alguns que sejam oferecidos gratuitamente.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. **Fundamentos do concreto armado**. Bauru: Unesp, 2006.

CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Orientador: Prof. Dr. Méricles Thadeu Moretti. Monografia (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CRUZ, Herbert Melo; *et. al.* Jogo didático “Construbusiness a cadeia produtiva da construção civil”: uma ferramenta de aprendizagem na Engenharia Civil. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 113–129, 2017.

GIANNOTTI, Raphael. **Pesquisa Game Brasil 2022 mostra que 74,5% dos brasileiros jogam games regularmente**. Disponível em: <https://adrenaline.com.br/noticias/v/74939/pesquisa-game-brasil-2022-mostra-que-745-dos-brasileiros-jogam-games-regularmente> Acessado em 12 de setembro de 2022

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

JÚNIOR, Joab Silas da Silva. **"O que é gravidade?"**, Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-gravidade.htm>. Acesso em 07 de novembro de 2022.

MOTA, Paula Cristina Costa Leite de Moura. **Jogos no Ensino da Matemática**. 2009. Dissertação de Mestrado em Matemática/Educação. Universidade Portucalense, Portugal, 2009.

PACETE, Luiz Gustavo. **2022 promissor**: mercado de games ultrapassará US \$200 bi até 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/01/com-2022-decisivo-mercado-de-games-ultrapassara-us-200-bi-ate-2023/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SOUSA, José Augusto Fornari. **Desenvolvimento de um software de apoio ao estudo de treliças em pontes e telhados**. Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Jacintho Maia, monografia (Mestre em Ciência da Computação), Florianópolis- SC, 2002.

SOUSA, Lucas Gomes de. **Modelagem de problemas de engenharia civil usando álgebra linear**. 2018. 90 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Santana do Araguaia, Instituto de Engenharia do Araguaia, Faculdade de Matemática, Curso de Licenciatura em Matemática, Santana do Araguaia, 2018.

TINOCO, Vinicius Navarro Varela; *et. al.* **Algoritmo de verificação de pilares de concreto armado por scilab**. CONTECC, 2021.

VERGE MONDEJAR, Vicenç. **L'ús de videojocs per a l'ensenyament a l'aula de tecnologia**. Orientador: EVA, Rodríguez Luna. Dissertação de Mestrado em Formação de Professores para o Ensino Secundário Obrigatório e Bacharelado, Formação Profissional e Ensino de Línguas Especialidade: Tecnologia. Universitat Politècnica de Catalunya, 2022