

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ  
CAMPUS DE CAMPO MOURÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR  
SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO - PPGSeD**

**MARCELO VIEIRA ALBUQUERQUE**

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO: PENSANDO CIDADES SUSTENTÁVEIS  
COM O JOGO *CITIES: SKYLINES***

**CAMPO MOURÃO - PR  
2026**

**MARCELO VIEIRA ALBUQUERQUE**

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO: PENSANDO CIDADES SUSTENTÁVEIS  
COM O JOGO *CITIES: SKYLINES***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar Sociedade e Desenvolvimento (PPGSeD) da Universidade Estadual do Paraná (Unespar), como requisito para obtenção do título de Mestre(a) em Sociedade e Desenvolvimento.

**Linha de Pesquisa:** Formação humana, políticas públicas e produção do espaço.

**Orientadora:** Profa. Dr. Ana Paula Colavite.

**Coorientador:** Marcos Clair Bovo

**CAMPO MOURÃO - PR  
2026**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ALBUQUERQUE, Marcelo Vieira

Gamificação no ensino: pensando cidades sustentáveis com o jogo Cities: Skylines / Marcelo Vieira ALBUQUERQUE. -- Campo Mourão-PR, 2026.  
194 f.

Orientador: Ana Paula Colavite.

Coorientador: Marcos Clair Bovo.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico Interdisciplinar: "Sociedade e Desenvolvimento") -- Universidade Estadual do Paraná, 2026.

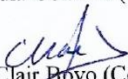
1. Gamificação. 2. Didático-pedagógico. 3. Planejamento urbano. 4. Interdisciplinaridade. 5. Sustentabilidade. I - Colavite, Ana Paula (orient). II - Bovo, Marcos Clair (coorient).


MARCELO VIEIRA ALBUQUERQUE

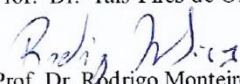
**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO: PENSANDO CIDADES SUSTENTÁVEIS COM O  
JOGO CITIES: SKYLINES**

**BANCA EXAMINADORA**


  
Prof.ª Dr.ª Ana Paula Colavite (Orientadora)

  
Prof. Dr. Marcos Clair Bovo (Coorientador)

  
Prof.ª Dr.ª Tais Pires de Oliveira (UEM)

  
Prof. Dr. Rodrigo Monteiro da Silva (Unespar)

Prof.ª Dr.ª Karine Bueno Vargas (UFRRJ-Seropédica)

Documento assinado digitalmente  
 **KARINE BUENO VARGAS**  
Data: 01/04/2026 09:45:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Data de Aprovação

26/03/2026

Campo Mourão - PR

## AGRADECIMENTOS

O meu primeiro e mais singelo agradecimento, sem dúvidas e nem hesitação, se direciona à minha mãe, Elisângela, que me apoiou em cada instante desta pós-graduação, estando ao meu lado em momentos de vitórias e de angústias, agradeço-a infinitamente!

Agradeço também pelo apoio de minha avó, Aparecida, que sempre foi muito acolhedora e incentivou-me positivamente em todo momento. Agradeço também ao meu pai, Sulvio, pelo incentivo, camaradagem e apoio neste momento! À minha família, eterna gratidão!

Ao corpo docente, agradeço, primeiramente, à minha orientadora, Ana Paula Colavite, por aceitar a orientar a minha pesquisa, por me ajudar a evoluir como pesquisador; pela paciência e compreensão nos processos de orientação, além de compartilhar momentos de vitórias e de desafios!

Ao meu coorientador, professor Marcos Clair Bovo, sou eternamente grato pelas palavras confortantes desde o primeiro dia de mestrado, tem sido de muita valia todo o apoio!

Aos professores da banca, Tais e Rodrigo, agradeço imensamente pelas contribuições feitas na pesquisa e ajudas extras durante todo o processo de pós-qualificação!

À professora Mayra Stevanato, agradeço pelo incentivo a aderir ao programa e, por consequência, realizar essa pesquisa!

Aos demais amigos que compartilharam essa caminhada no programa, sou grato por cada momento que compartilhamos experiências!

Para finalizar, agradeço à CAPES pela oportunidade e concessão da bolsa de estudos, pela qual foi de imensa ajuda em todo o percurso do mestrado!

A atitude mais importante que pode ser formada é  
o desejo de continuar aprendendo.

— *John Dewey*

ALBUQUERQUE, Marcelo Vieira. **Gamificação no ensino:** pensando cidades sustentáveis com o jogo *Cities: Skylines*. 194f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar Sociedade e Desenvolvimento, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de Campo Mourão, Campo Mourão, 2024.

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar o potencial do jogo *Cities: Skylines* como ferramenta pedagógica para a reflexão crítica e a construção de conhecimentos relacionados ao planejamento de cidades sustentáveis. O jogo, desenvolvido pela *Colossal Order*, simula a administração de uma cidade e possibilita a observação de dinâmicas urbanas relacionadas à gestão financeira, mobilidade, saúde, saneamento, uso do solo e desenvolvimento urbano, entre outros, por meio de índices e indicadores temáticos, conforme o desempenho e ações do jogador. Inserido no contexto da gamificação e das metodologias ativas, o estudo compreende o jogo como uma ferramenta interdisciplinar e um mediador do processo de ensino-aprendizagem, capaz de favorecer a relação aluno-professor, a autonomia discente, a tomada de decisões e a construção ativa e significativa do conhecimento em torno de temas complexos, como a sustentabilidade, cidades sustentáveis e dinâmicas urbanas. A pesquisa está vinculada à área de concentração do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Desenvolvimento, especificamente na linha de Pesquisa Formação Humana, Políticas Públicas e Produção do Espaço. A proposta apresenta estreita aderência ao projeto “A multidimensionalidade das representações cartográficas: conceitos, técnicas e aplicações”. Diante disso, a pesquisa, ao articular procedimentos teóricos e práticos, adotou a abordagem teórica, epistemológica e metodológica fundamentada na teoria da complexidade, conforme explorada por autores como Edgar Morin. A etapa teórica condiz à pesquisa bibliográfica sobre gamificação, metodologias ativas, sustentabilidade e ensino, além da análise das funcionalidades, ferramentas e possibilidades pedagógicas do jogo, conforme a construção de uma cidade modelo idealizada no viés sustentável. A etapa prática envolveu a aplicação do *Cities: Skylines* com alunos dos cursos de Geografia, Ciências Econômicas e História da UNESPAR, acompanhada da exposição teórica e conceitual das temáticas propostas, e também, aplicação de questionários, mesas redondas e observação em sala de aula. Os dados primários obtidos nessa prática a respeito da eficiência da gamificação e do jogo para o ensino-aprendizagem de cidades sustentáveis foram analisados conforme a abordagem quali-quantitativa. Os resultados indicam que o uso pedagógico do *Cities: Skylines*, ao ser associado a um planejamento metodológico estruturado, contribui para a motivação dos estudantes e para a aprendizagem significativa sobre cidades sustentáveis e possibilita a compreensão de aspectos sociais, econômicos e ambientais do espaço urbano. A metodologia proposta obteve aprovação máxima pelos participantes, com excelentes índices de aprendizagem registrados sobre sustentabilidade e seus aspectos urbanos, além de pontos que colaboram para futuras aplicações. O estudo também contribui para o debate sobre desenvolvimento urbano sustentável, o perfil e as questões culturais dos alunos contemporâneos e as possibilidades de adoção de metodologias inovadoras, ademais, evidencia o potencial de utilização do jogo em outros contextos além do ensino, como na administração pública, em mobilizações sociais e em representações espaciais, e temáticas ambientais. Conclui-se que o jogo, por possuir competências e ferramentas complexas, consegue abarcar a temática necessária e apresenta potencial como ferramenta interdisciplinar no ensino.

**Palavras-chave:** Gamificação, Didático-pedagógico, Planejamento urbano, Interdisciplinaridade, Sustentabilidade

ALBUQUERQUE, Marcelo Vieira. **Gamification in the classroom:** reflecting on sustainable cities while playing *Cities: Skylines*. 194p. Master's Thesis – Society and Development Interdisciplinary Graduate Program, State University of Paraná, Campo Mourão *Campus*, Campo Mourão, 2024.

## ABSTRACT

This research aims to investigate the educational potential of the video game called *Cities: Skylines* as a tool for critical reflection and knowledge building when it comes to sustainable urbanism. The game, developed by the company Colossal Order, simulates city management and allows players to observe urban dynamics, including financial management, mobility, health, sanitation, land use, urban development, and so forth. This is possible due to thematic indicators based on the player's performance and decisions they make throughout the gameplay. Inserted in the context of gamification and active learning methodologies, this research considers games as interdisciplinary tools that mediate the teaching-learning process and promote an interaction between teacher and student, as well as student autonomy, decision-making skills, and active and meaningful construction of knowledge concerning complex themes such as sustainability, sustainable cities, and urban dynamics. The study is connected to the postgraduate program in Society and Development, and follows the line of research called Human Formation, Public Policies and Space Production. The proposal is closely aligned with the project "The multidimensionality of cartographic representations: concepts, techniques, and applications". Given the context and the integration of theoretical and practical procedures, this study adopted a theoretical, epistemological, and methodological approach, as proposed by authors such as Edgar Morin. The theoretical stage of the research consists of literature review regarding gamification, active methodology, sustainability, and education, along with an analysis of the game's features, tools, and pedagogical possibilities when it comes to building an ideal model city grounded in the principles of sustainability. The practical procedure consisted of playing *Cities: Skylines* at UNESPAR with students from different courses, such as Geography, Economics, and History, accompanied by the theoretical and conceptual discussion of the proposed theme. Other activities also happened at this stage, such as questionnaires, roundtable sessions, and classroom observation. The collected data on the effectiveness of gamification and the game-based method in teaching and learning about sustainable cities were analyzed in the light of the quali-quantitative approach. The results suggest that the pedagogical use of *Cities: Skylines*, together with a structured methodological planning, enhances students' motivation and contributes to a meaningful learning about sustainable cities, enabling a good comprehension of social, economic, and environmental aspects of the urban areas. This methodology was approved by the participants, and it was observed remarkable learning outcomes regarding sustainability and urban aspects, as well as insights that may support future applications. This study also contributes to the discussion on sustainable urbanism, the profile and cultural aspects of contemporary students, and the possible adoption of innovative methodologies. In addition, it highlights the potential of using this video game in contexts that go beyond education, such as public administration, social mobilization, spatial representations, and environmental issues. The study concludes that due to its complex competencies and tools, the game is able to address the subject matter and shows potential to be an interdisciplinary educational tool.

**Keywords:** Gamification, Didactic-Pedagogical, Urban Planning, Interdisciplinarity, Sustainability

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PC – *personal computer* (Computador pessoal)

DLC – *Downloadable Content* (Conteúdo para *Download*)

PPGSeD – Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar Sociedade e Desenvolvimento

LAGSeR – Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto

TD – Tecnologias Digitais

TIC ou TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

TDIC ou TDICs - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

PBL – *Problem-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Problemas)

TBL – *Team-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Times)

STAD – *Student-Teams-Achievement Divisions* (Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso)

TGT – *Teams-Games-Tournament* (Torneios de Jogos em Equipes)

MA – Metodologia Ativa

RPG – *Role-Playing Game*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PIB – Produto Interno Bruto

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Conceitos macro para cidades sustentáveis .....	74
<b>Figura 2</b> - Conceitos micro para cidades sustentáveis .....	76
<b>Figura 3</b> - Organograma da parte prática da pesquisa .....	97
<b>Figura 4</b> - Loja virtual da Steam .....	102
<b>Figura 5</b> - Descrição do jogo na Steam .....	104
<b>Figura 6</b> - Tela inicial do jogo .....	105
<b>Figura 7</b> - Seleção de novo jogo .....	106
<b>Figura 8</b> - Ferramentas e elementos .....	107
<b>Figura 9</b> - Ferramenta de estradas e zoneamento .....	108
<b>Figura 10</b> - Ferramenta de distrito de delimitações de áreas .....	109
<b>Figura 11</b> - Ferramenta de paisagismo .....	111
<b>Figura 12</b> - Ferramenta de orçamento .....	112
<b>Figura 13</b> - Feedback das finanças da cidade .....	112
<b>Figura 14</b> - Colagem dos layouts de informações no jogo .....	115
<b>Figura 15</b> - Possibilidade de representação de APP vista no jogo .....	117
<b>Figura 16</b> - Sistema de tratamento de esgoto .....	119
<b>Figura 17</b> - Representações das informações vistas em jogo .....	121
<b>Figura 18</b> - Representações de valor de terreno .....	124
<b>Figura 19</b> - Rennmont .....	132
<b>Figura 20</b> - Lakevalley .....	133
<b>Figura 21</b> - San Cruz .....	134
<b>Figura 22</b> - Zoneamento de Rennmont .....	135
<b>Figura 23</b> - Zoneamento de Lakevalley .....	136
<b>Figura 24</b> - Zoneamento de San Cruz .....	137
<b>Figura 25</b> - Índice de tráfego nas cidades .....	138
<b>Figura 26</b> - Índice de lixo nas cidades .....	139
<b>Figura 27</b> - Índice de poluição nas cidades .....	140
<b>Figura 28</b> - Índice de proteção contra incêndios nas cidades .....	141
<b>Figura 29</b> - Índice de valor de terreno nas cidades .....	142
<b>Figura 30</b> - Índice de parques e praças nas cidades .....	142
<b>Figura 31</b> - Índice de saúde nas cidades .....	144

<b>Figura 32</b> - Índice de felicidade em Renmont .....	145
<b>Figura 33</b> - Índice de felicidade em Lakevalley .....	146
<b>Figura 34</b> - Índice de felicidade em San Cruz .....	147
<b>Figura 35</b> – Resultados da pergunta “O que você entende por sustentabilidade?” .....	151
<b>Figura 36</b> – Resultados da pergunta “Quais aspectos você considera mais importantes para tornar uma cidade sustentável?” .....	153
<b>Figura 37</b> – Resultados da pergunta “Na sua opinião, quais desafios as cidades enfrentam para se tornarem sustentáveis?” .....	156
<b>Figura 38</b> – Resultados da pergunta “O que você considera mais relevante no planejamento de uma cidade?” .....	158
<b>Figura 39</b> - Panorama geral dos índices de aprendizado dos temas .....	163

## LISTAS DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Classificação das metodologias ativas, processos de aprendizagens colaborativas e cooperativas .....	36
<b>Quadro 2</b> - Explicativo de metodologias ativas e seus conceitos .....	37
<b>Quadro 3</b> - Exemplo de cidades com práticas sustentáveis .....	79
<b>Quadro 4</b> - Mapeamento de produções – Google Acadêmico .....	84
<b>Quadro 5</b> - Quadro expositivo das políticas do Cities: Skylines .....	113
<b>Quadro 6</b> - Respostas das questões 3 de ambos os questionários .....	149
<b>Quadro 7</b> - Respostas das questões 5 de ambos os questionários .....	152
<b>Quadro 8</b> - Respostas das questões 4 de ambos os questionários .....	154
<b>Quadro 9</b> - Respostas das questões 6 de ambos os questionários .....	156
<b>Quadro 10</b> - Respostas das questões 8 de ambos os questionários .....	159
<b>Quadro 11</b> - Respostas da questão 13 (pré-aplicação) e 10 (pós-aplicação) .....	161
<b>Quadro 12</b> - Respostas da questão 9 pós-aplicação .....	164
<b>Quadro 13</b> - Respostas da questão 11 pós-aplicação .....	165
<b>Quadro 14</b> - Respostas da questão 12 pós-aplicação .....	166

## LISTAS DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Índice de educação das cidades .....	143
<b>Tabela 2</b> - Síntese dos desempenhos obtidos nas cidades sustentáveis .....	147

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 DA GAMIFICAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: METODOLOGIAS ATIVAS E O CAMINHO PARA ENSINAR SOBRE CIDADES SUSTENTÁVEIS</b> .....	23
<b>2.1 Metodologias ativas: cultivando o protagonismo no aprender</b> .....	26
<b>2.2 Gamificação: o brilhar dos olhos no processo de ensino e aprendizagem</b> .....	41
<b>2.3 Cidades sustentáveis: visões de um futuro melhor</b> .....	61
2.3.1 Gamificar a sustentabilidade: possibilidades de aplicação .....	81
<b>3 CONSTRUINDO CIDADES E SABERES: A METODOLOGIA DA GAMIFICAÇÃO COMPLEXA</b> .....	85
<b>3.1 Procedimentos de coleta de dados</b> .....	90
<b>3.2 Aplicação do <i>Cities: Skylines</i> no ensino superior: planejamento, prática gamificada e análise de dados</b> .....	94
<b>4 FICHA TÉCNICA DO JOGO <i>CITIES: SKYLINES</i></b> .....	101
<b>4.1 Estrutura, função e ferramentas</b> .....	101
<b>4.2 O intrínseco e as possibilidades</b> .....	116
<b>5 JOGANDO <i>CITIES: SKYLINE</i> E APRENDENDO SOBRE CIDADES SUSTENTÁVEIS</b> .....	127
<b>5.1 Os jogadores</b> .....	128
<b>5.2 Cidades sustentáveis e seus diferentes cenários em <i>Cities: Skylines</i></b> .....	131
<b>5.3 <i>Level up</i></b> .....	149
<b>5.4 Análise de oportunidades e desafios</b> .....	164
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	169
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	173
<b>APÊNDICE A</b> .....	184
<b>APÊNDICE B</b> .....	189

## 1 INTRODUÇÃO

As novas gerações possuem acesso cada vez mais precoce à tecnologia, que vem a moldar as relações que temos socialmente e que reflete em melhores capacidades para seus manuseios. Esse fato coincide com a gamificação e seu avanço, a convivência com jogos e sua cultura se torna um processo prévio nas novas gerações. Dessa forma, a geração Z<sup>1</sup> já se encontra inserida e familiarizada na cultura e identidade dos jogos, ou seja, são nativos digitais.

Para Mattar (2010, p. 10), “os nativos digitais são aqueles que já nasceram e cresceram na era da tecnologia, enquanto os imigrantes digitais nasceram na era analógica, tendo migrado para o mundo digital somente durante a vida adulta”, dessa forma, justificam-se novos perfis de alunos nas instituições de ensino. Esse novo perfil demonstra como a interação com tecnologias se torna cada vez mais comum, e de acordo com o autor supracitado, esses dois grupos pensam e processam informações de formas distintas, o que traz a demanda do aprimoramento de técnicas para que o ensino se torne atraente e, principalmente, efetivo ao perfil contemporâneo desses indivíduos.

De acordo com Mizukami (1986), o ensino é aquele que abrange a aplicação de conhecimentos científicos à prática pedagógica, que leva em consideração elementos como a interação aluno-professor, a afetividade local e as condições de acessibilidade a materiais para a construção do conhecimento. Esse viés é abordado por Cavalcanti (2013), ao afirmar que a realidade do aluno, quando representada e compreendida no contexto da aprendizagem, favorece uma leitura crítica da sociedade e do espaço em que vive.

Diante dessas considerações, observa-se que a contemporaneidade está imersa em tecnologias e em saberes cada vez mais complexos, que exige novas formas de ensinar. Para Wall, Prado e Carraro (2008), ensinar implica considerar os conhecimentos das diferentes áreas interdisciplinares e integrar diversas informações com o objetivo de alcançar resultados significativos. Nesse contexto, a formação de competências dos corpos docentes, no domínio das tecnologias e nos campos do saber, mostra-se cada vez mais essenciais, especialmente diante das diferenças de gerações, conforme já apontado por Mattar (2010).

---

<sup>1</sup>A identidade está relacionada com os entendimentos que as pessoas têm acerca de quem são e do que é importante para elas [...] o gênero, a orientação sexual, a classe social, a nacionalidade ou a etnicidade são algumas das principais fontes de identidade (Bauman, 2001, p. 29).

Para atender a essas exigências dos novos perfis de alunos, torna-se necessário adotar metodologias que os envolvam em atividades cada vez mais complexas<sup>2</sup>, com materiais relevantes, que permite uma avaliação mais expressiva de seus resultados. Isso se justifica perante a complexibilidade dos perfis dos alunos nativos digitais, que estão habituados a receber informações de forma rápida e dinâmica, conforme a tecnologia atual. Esse fato faz com que os professores, por serem em maioria imigrantes digitais, em alguns casos, não compreendam quais os recursos devem utilizar para obter o melhor desempenho para ensino de um conteúdo a ser trabalhado.

Uma alternativa atual para contemplar e trabalhar as novas complexibilidades desses alunos são as metodologias ativas, que se demonstram como “pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (Morán *et al.* 2015, p. 18). Essa visão possibilita ao indivíduo a busca pelo conhecimento através dos meios de pesquisa que melhor lhe atenda, com práticas, instrumentos e métodos diversificados e próximos da sua realidade e de suas necessidades. Dessa forma, “o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada” (Morán *et al.* 2015, p. 19).

Em consonância com os ideais de Morán *et al.* (2015), Silva (2016) embasa que as exigências do mercado de trabalho são novas e os alunos se encontram com outros perfis e expectativas que vem a surgir, assim, a necessidade de mudanças quanto as metodologias utilizadas em sala de aula. Nesse contexto, as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e Tecnologias Digitais (TD) são fatores que permeiam a realidade de novas empresas e que já se fazem inertes à realidade dos alunos contemporâneos.

Com isso, as metodologias ativas abrangem práticas que divergem do modelo tradicional de ensino, ao incentivar a participação direta dos alunos na construção do conhecimento, além da possibilidade da utilização de tecnologias atuais, conforme o objetivo de estudo. Inclui-se, assim, atividades como seminários, oficinas, exposições dialogadas, peças interativas, projetos e jogos, entre outras, que estimulam formas alternativas de aprendizagem além da simples transmissão de conteúdo.

Entre esses métodos, a gamificação configura-se como uma metodologia ativa capaz de motivar os alunos na construção do conhecimento por meio de jogos, desde que vinculados a um propósito e com objetivos claros. Essas metodologias devem ser pensadas conforme os

---

<sup>2</sup> No sentido de seu material, metodologia, propósito e objetivo a ser alcançado.

objetivos pretendidos, “se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa” (Morán *et al.* 2015, p. 17)

A gamificação se torna atrativa pelo contexto atual. A nova geração<sup>3</sup> de crianças, adolescentes e jovens é composta por nativos digitais que, em sua raiz, já possuem familiaridade com jogos e tecnologias o que as tornam essenciais no processo de ensino-aprendizagem. A gamificação surge como uma possibilidade, pois, nas concepções de Schlemmer (2014), utiliza elementos existentes em jogos para influenciar a forma de pensar e executar ações, com o objetivo de sobressair o universo do jogo, para a realidade<sup>4</sup> do jogador. Criam-se, assim, situações que incentivem o indivíduo a aprender de forma prazerosa. Para isso, se utiliza de *rankings*, pontuações, desafios, entre outros elementos vistos em jogos, para instigar o aluno a chegar a um objetivo referente ao conhecimento almejado. Silva (2016) vê a gamificação como uma nova forma de se construir um conhecimento, de modo que incorpora os conceitos de recompensa e motivação fora do contexto dos jogos<sup>5</sup>.

Com o avanço tecnológico, a influência do jogo tem se tornado mais relevante. Na visão de Mattar (2010), os jogos atuais exigem mais dos jogadores do que os antigos. Isso se justifica, pois os da atualidade testam e exercitam as habilidades dos jogadores a todo instante, com novos desafios e inovações tecnológicas, em contrapartida aos antigos que eram limitados pela tecnologia e capacidades da época. A visão do autor condiz com a percepção de que os jogos atuais são mais complexos, em mecânicas e ferramentas, sendo assim, esses podem ser incorporados de forma mais eficiente ao contexto da gamificação, logo, do ensino.

Além disso, considera-se que, ao ser exposto àquela situação, ocorre o desenvolvimento do aprendizado tangencial, isto é, quando o indivíduo se depara casualmente com um conteúdo ou tema que o interesse e o instiga a pesquisar e se aprofundar no conhecimento, desse modo o jogo contribui, mesmo que indiretamente, para a aprendizagem. A ideia de não ser forçado a aprender algo abre portas para a construção do conhecimento.

Outra observação feita por Mattar (2010) é que os *games* possibilitam o aprendizado por meio do erro, ou seja, quando o jogador fracassa, ele pode recomeçar e encarar o erro como uma oportunidade de aprendizado, criando novas hipóteses e adotando outras ações que o ajudem a se adequar à situação até alcançar o objetivo final do jogo.

---

<sup>3</sup> A nova geração destacada se trata dos indivíduos que nasceram na difusão da era digital, em meados dos anos de 1995. Os apontamentos são direcionados à geração Z, que são nativos digitais. Se trata de um consenso sociológico criado para categorizar os indivíduos que nasceram nesse momento.

<sup>4</sup> No sentido do cotidiano, do real, de seu dia-a-dia, e não ao universo que o jogo contempla.

<sup>5</sup> A afirmação coincide com os pensamentos de Schlemmer (2014).

Dessa forma, a gamificação<sup>6</sup> deve ser compreendida como parte da realidade contemporânea, que considera os perfis dos alunos atuais, influenciados pela evolução tecnológica e suas realidades, o que motiva os alunos nesse processo e traz para a sala de aula uma proximidade às realidades deles. O uso de elementos dos *games*, como estratégias, contextos e recursos audiovisuais, aproxima os alunos do processo de construção do conhecimento, desde que fundamentado em metodologias adequadas e conduzido pelo professor de forma colaborativa e ativa; porém, ao utilizar um jogo ou uma prática gamificada, ou mesmo a combinação de ambos em uma metodologia, o professor deve atentar-se a alguns parâmetros para que a experiência não tenha efeitos negativos. Como a utilização do jogo sem um objetivo ou metodologia bem definidos, o que pode levar os alunos à dispersão ou ao uso do recurso para fins alheios à proposta da aula.

Nesse sentido, alguns elementos precisam ser cuidadosamente planejados, como a competição. Quando mal elaborada, ela pode gerar pressão, estresse e desmotivação em uma prática gamificada ou que envolva jogos. Conforme Almeida *et al.* (2023), a competição constante por premiações ou pontos, com quadros de liderança que gerem pressão (ou os que transmitem a sensação de irrelevância) podem provocar sentimentos negativos, e ter efeito desmotivador sobre os alunos. Nem todos os alunos compreendem a competitividade como um fator motivacional, alguns optam pela colaboração como motivador.

Com base em Almeida *et al.* (2023), há práticas que podem gerar efeitos negativos na gamificação no âmbito do ensino, como a formação de equipes com habilidades desproporcionais em relação aos adversários; a estipulação de tempos irrealis/injustos para a realização da atividade; a definição de objetivos que favoreçam determinados participantes (ações antiéticas); a ausência de recompensas compatíveis com o esforço e as conquistas dos alunos; e, por fim, a cobrança de avaliações excessivamente complexas em comparação ao conteúdo trabalhado.

Além disso, deve-se considerar a natureza do jogo ou do programa/aplicativo educacional, e levar em conta fatores como atratividade visual, acessibilidade, *design* e seu potencial de desenvolver atividades significativas. Esses aspectos são fundamentais para manter a motivação dos estudantes em práticas gamificadas ou no uso de jogos aplicados ao ensino, assim, evita-se dispersão, desinteresse e até mesmo condutas como trapanças durante as atividades.

---

<sup>6</sup> No contexto de metodologia ativa de ensino.

Desse modo, a gamificação representa um movimento de embate aos métodos tradicionais de ensino, por utilizar de metodologias que não direcionem como foco o professor, de modo a se dinamizar o ambiente escolar com maior complexibilidade. Para Morán *et al.* (2015), a escola tornou-se padronizada, avalia os alunos de forma homogênea e exige resultados previsíveis. Esse processo desconsidera que a sociedade do conhecimento valoriza competências cognitivas, pessoais e sociais, e demanda proatividade.

A proposta de utilizar o jogo *Cities: Skylines* como objeto de estudo busca oferecer uma experiência prática e contextualizada, que conecta os conteúdos acadêmicos à realidade social dos alunos e promove um aprendizado mais crítico. *Cities: Skylines*, lançado em 10 de março de 2015 para computador pessoal - *personal computer* (PC) e videogames, é um jogo digital de simulação, desenvolvido pela *Colossal Order* e distribuído pela *Paradox Interactive*<sup>7</sup>.

Seu propósito é simular a administração de uma cidade criada pelo jogador, desde sua fundação até o auge do desenvolvimento urbano. Conforme a progressão no jogo, novos elementos e construções são desbloqueados, que podem ser utilizados no planejamento da cidade. A simulação permite analisar diversas dinâmicas, como gestão financeira, mobilidade, saúde, saneamento, educação, energia, serviços públicos, tratamento de resíduos e expansão territorial, representando como os vários elementos interagem entre si para formar a cidade.

Esse fato demonstra que *Cities: Skylines* possui potencial interdisciplinar, especialmente pela interação dinâmica entre os elementos constituintes, formadores e transformadores do espaço urbano, isto é, questões econômicas, sociais, ambientais, administrativas, bem-estar e políticas, além de se relacionarem influem diretamente umas sobre as outras. Com isso, o jogo se apresenta como uma ferramenta pedagógica que possibilita refletir sobre sustentabilidade e urbanismo, pois oferece recursos e mecânicas que permitem a análise crítica do território.

Cabe ressaltar que, para além do campo educacional, o jogo também oferece subsídios para a tomada de decisões no planejamento urbano, como na elaboração de planos diretores, planos de manejo, zoneamento urbano e ordenamento territorial. Além disso, possibilita a simulação de cenários e a análise de estudos de caso em ambiente virtual, o que contribui para a antecipação de planejamentos futuros no meio urbano. Dessa forma, configura-se como uma ferramenta que pode ser incorporada a áreas que ultrapassam o âmbito do ensino.

*Cities: Skylines*, ao simular essas dinâmicas, permite explorar o desenvolvimento urbano em aspectos econômicos, sociais, políticos e de gerenciamento urbano, além de avaliar

---

<sup>7</sup> Segundo *Colossal Order* e *Steam*.

Disponível em: <https://colossalorder.fi/>. Acesso em: 09 abr, 2026.

Disponível em: [https://store.steampowered.com/app/255710/Cities\\_Skylines/](https://store.steampowered.com/app/255710/Cities_Skylines/). Acesso em: 09 abr, 2026.

o grau de satisfação dos cidadãos com base em acesso a trabalho, lazer, educação, saúde e saneamento. Para Santos (2014), o planejamento urbano atua como instrumento de transformação social, visa atender às demandas da crescente população e enfrenta desafios relacionados ao uso do solo, habitação, saneamento e transporte. Em áreas ainda não ocupadas, o planejamento molda o espaço com maior flexibilidade, já em zonas consolidadas, a alta densidade e a multiplicidade de atores exigem estratégias mais complexas, pelas quais abarcam nas competências de *Cities: Skylines*.

Para atender as necessidades da população do jogo em um viés satisfatório, a sustentabilidade corresponde como um direcionamento. O conceito de sustentabilidade pode ser compreendido como um conjunto de paradigmas relacionados ao uso de recursos capazes de atender às necessidades humanas sem comprometer o desenvolvimento das futuras gerações. Assim, a sustentabilidade não se alcança de forma instantânea, mas resulta de um processo colaborativo envolvendo todos os setores da sociedade, com o objetivo de manter, em termos quantitativos e qualitativos, os recursos ambientais, sem causar danos ou limitar suas fontes para o futuro (Afonso, 2006). As dimensões da sustentabilidade mantêm-se interligadas nos âmbitos social, cultural, político, ecológico e econômico, para Torresi (2010) o aspecto ambiental é o pilar que sustenta as demais. Essa abordagem multidimensional possibilita o equilíbrio entre coexistência e complexidade dos fatores que compõem o desenvolvimento sustentável (Mendes, 2010).

O conceito de sustentabilidade demonstra como a construção socioespacial de uma cidade se faz complexa e que contempla diversos elementos ao decorrer da construção histórica, sejam de elementos sociais, naturais, econômicos, políticos, dentre outros. Este processo se faz interdisciplinar por conta de suas influências e elementos que interferem um aos outros, e que se moldam ao criar novas complexibilidades.

Com isso, para que seja possível essa interação entre elementos, a interdisciplinaridade envolve a integração e cooperação entre disciplinas para criar um entendimento mais holístico de um problema ou objeto de estudo. Diferentes disciplinas trabalham juntas, compartilhando metodologias e perspectivas para superar as limitações de abordagens fragmentadas. Este modelo busca criar pontes e diálogos entre disciplinas, que resulta no conhecimento mais integrado e orgânico. A interdisciplinaridade não só permite a troca de ideias, mas também promove a criação de novos conhecimentos a partir da interação entre diferentes áreas (Bicudo, 2008; Brügger, 2006; Morin, 2003; Paul, 2011; Philippi Junior; Neto, 2011).

Essa definição justifica os elementos dessa pesquisa, seja no momento de ensinar, de gamificar, dialogar sobre sustentabilidade e principalmente planejar a cidade em *Cities:*

*Skylines*, dessa forma, cada parte da pesquisa possui várias áreas do conhecimento que dialogam entre si para que seja possível a contextualização e execução deste trabalho.

O processo da pesquisa interdisciplinar, exige práticas específicas como a imersão do cotidiano, que se faz sustentada por cinco princípios: humildade, coerência, espera, respeito e desapego (Bicudo, 2008). A humildade expressada se foca no fato de não sermos detentores do conhecimento, tão pouco completos nas necessidades de suprir todos os campos e paradigmas, o que nos instiga a procurar em campos “vizinhos” do conhecimento. Coerência se faz necessário para que não seja debatido assuntos que são visivelmente parecidos, mas, com distinções teóricas. A espera e respeito aparecem na necessidade de compreender o tempo cronológico que se encontra, e respeitar os limites que se empunham na contemplação de um conhecimento. E por último, o desapego, no sentido de desbravar novos horizontes do conhecimento e não se abster apenas a um pensamento disciplinar. Estes cinco princípios tendem a proporcionar um olhar holístico no mundo científico, que possibilita a criação de novos horizontes, que instiga a transcender a área de especialização e assim, trazer novos debates com o conhecimento.

Em suma, a interdisciplinaridade nesta pesquisa<sup>8</sup> manifesta-se no estudo e ensino, por meio da gamificação a respeito de sustentabilidade e cidades sustentáveis, com a utilização do jogo *Cities: Skylines* como ferramenta central. Ao que condiz as áreas do conhecimento e suas especificidades para esta pesquisa, temos que no campo Pedagógico, destacam-se práticas, métodos e didáticas aplicadas ao ensino. Em História, analisa-se a evolução urbana e seus aspectos culturais. Nas Ciências Econômicas, examina-se a gestão financeira das cidades. No campo da Computação, discute-se a acessibilidade e o papel das simulações no planejamento urbano. A Sociologia contribui ao explorar as interações sociais e seus efeitos no espaço. Por fim, a Geografia abrange a estruturação dos espaços urbano e rural e a relação entre sociedade e natureza, enfocando o espaço geográfico como elemento essencial do desenvolvimento.

O objetivo geral desta pesquisa está em analisar o potencial do jogo *Cities: Skylines* como ferramenta pedagógica para a reflexão crítica e a construção de conhecimentos relacionados ao planejamento de cidades sustentáveis. Já os objetivos específicos, seguem: Debater os fundamentos teóricos da gamificação, das metodologias ativas e da sustentabilidade, bem como mapear produções teórico-conceituais e estudos de caso que utilizam o *Cities: Skylines* como ferramenta pedagógica, com vistas à construção do referencial teórico que sustenta a proposta metodológica da pesquisa (desenvolvido na seção 2); descrever a estrutura,

---

<sup>8</sup> Que possui cunho interdisciplinar.

a dinâmica e as principais mecânicas do jogo, contextualizando suas possíveis aplicações no ensino de conteúdos relacionados ao planejamento urbano, à gestão territorial e à sustentabilidade (desenvolvido na seção 4); avaliar o potencial de uso do jogo em aulas para grupos específicos de alunos da UNESPAR (desenvolvido na seção 5).

Para que estes objetivos sejam alcançados, as questões problemas que esta pesquisa tende a responder são, qual o potencial de *Cities: Skylines* para ensinar sobre cidades sustentáveis? Quais as dificuldades de sua aplicação no planejamento e desenvolvimento da aula? Como os alunos avaliam o uso de *Cities: Skylines* como ferramenta pedagógica para a compreensão das dinâmicas urbanas e da sustentabilidade?

Com isto, a problematização desta pesquisa propõe uma nova abordagem ao ensino de sustentabilidade urbana, com público-alvo no ensino superior, assim, será utilizado a gamificação, com foco em *Cities: Skylines*, por ser um simulador com diversas mecânicas/ferramentas, que possibilitam uma simulação holística do meio urbano.

A partir do jogo *Cities: Skylines* é possível observar o desenvolvimento de uma cidade, desde sua gênese com poucos cidadãos, até momentos mais complexos com o crescente número de pessoas, assim, acarreta-se problemáticas nos setores de educação, saúde pública, segurança, saneamento básico, distribuição de energia, entre outros. Estes elementos e interações possibilitam ao professor guiar os alunos para a construção do conhecimento, e para a formação de cidadãos críticos e engajados na dinâmica da cidade.

A justificativa para esta pesquisa, no aspecto social, consiste em proporcionar uma melhor compreensão sobre os alunos contemporâneos e explorar metodologias diferenciadas para o ensino pedagógico no ensino superior, ao utilizar a gamificação como aliada no processo da construção do conhecimento. No âmbito científico, busca-se desenvolver bases teóricas para a aplicação do jogo *Cities: Skylines* no ensino sobre cidades sustentáveis, diante da escassez de material na literatura brasileira sobre o tema. Como justificativa pessoal, pretende-se conciliar a experiência de vida com jogos à produção de conhecimento científico, além de incentivar o uso dessas práticas no processo de ensino.

Além disso, a presente pesquisa alinha-se à linha de pesquisa “Formação humana, políticas públicas e produção do espaço” do PPGsED, ao estabelecer diálogo com os campos da educação, papel do professor, as questões de cidadania e os aspectos sociais, bem como com os elementos do espaço e as interações entre eles. Nesse sentido, ao direcionar a gamificação e a utilização de um jogo para a discussão sobre cidades sustentáveis, contempla-se o papel do aluno-professor e o ambiente educacional, assim, a pesquisa enquadra-se nos pressupostos e objetivos da linha de pesquisa escolhida.

Para atingir os objetivos propostos o presente estudo adotará a abordagem teórica, epistemológica e metodológica da teoria da complexidade, em vista de sua pertinência para a investigação proposta. Este campo interdisciplinar estuda sistemas complexos, caracterizados por dinâmicas não lineares e pela interação de diversas áreas que, juntas, produzem comportamentos emergentes que não podem ser compreendidos através da análise isolada de suas partes. Esta teoria é explorada por autores como Edgar Morin, John Holland, Murray Gell-Mann, entre outros.

A metodologia deste projeto inicia-se com uma revisão bibliográfica, fundamentada em diferentes fontes, livros, artigos científicos, revistas especializadas, entrevistas, documentários e materiais audiovisuais, com o intuito de construir uma base teórica sólida sobre gamificação e suas aplicações pedagógicas. Em seguida, realiza-se a fase de testes do jogo *Cities: Skylines*, com foco em compreender suas funcionalidades e limitações, bem como identificar cenários relevantes para práticas pedagógicas. O jogo foi explorado e analisado em profundidade, referente a suas ferramentas e possibilidades, a fim de mapear seu potencial educativo e sua aplicabilidade interdisciplinar. A aplicação prática do jogo ocorreu na UNESPAR – Campus de Campo Mourão, nos dias 01 e 08 de novembro, durante uma oficina com 8 alunos dos cursos de Geografia, História e Ciências Econômicas. O recrutamento dos alunos tem como critério o fato de seus campos de estudos dialogarem com setores urbanos, e também que sejam alunos dos anos iniciais de cada curso citado. A análise dos resultados de aplicação buscou avaliar a eficácia do jogo como ferramenta educativa para o ensino de cidades sustentáveis.

A estrutura da dissertação compreende cinco seções. A primeira corresponde à introdução, na qual se apresenta de forma sintética a contextualização da pesquisa, a problematização, a justificativa, os objetivos propostos, as questões-problema, uma apresentação sintética da metodologia adotada e a descrição da organização da dissertação.

A segunda seção, intitulada “Da gamificação à construção do conhecimento: metodologias ativas e o caminho para ensinar sobre cidades sustentáveis”, discute metodologias ativas, suas interações com os alunos e os papéis desempenhados por ambos, além das mudanças provocadas por essas metodologias, destacando exemplos bem-sucedidos em sala de aula. Aborda o conceito de gamificação, a relação das novas gerações com as tecnologias e o senso de familiaridade com esses elementos, além de apresentar propostas de gamificação no campo do ensino. Por fim, analisa o conceito de sustentabilidade, sua complexidade, e as formas de abordá-lo por meio da gamificação. Traz exemplos de cidades sustentáveis atuais e aponta métodos para trabalhar esse conceito no jogo *Cities: Skylines*.

A terceira seção, intitulada “Construindo cidades e saberes: a metodologia da gamificação complexa”, apresenta uma explanação fundamentada sobre a metodologia adotada, acompanhada das devidas justificativas científicas para os métodos e técnicas escolhidos. Nessa etapa, descreve-se como ocorreu a análise do jogo e o preenchimento da ficha técnica, destacando seu potencial para os alunos, os critérios de seleção dos participantes (recrutamento) e o procedimento de aplicação, incluindo o passo a passo da aplicação dos questionários e da amostragem do processo.

A quarta seção, intitulada “Ficha técnica do jogo *Cities: Skylines*”, tem como objetivo descrever o funcionamento do jogo, contextualizando suas possíveis aplicações em conteúdos relacionados ao debate sobre cidades, sustentabilidade, planejamento e desenvolvimento. Para isso, foi feita a análise da estrutura do jogo, dos elementos disponíveis, das ferramentas, funções e aplicações. Assim, foi possível expor os dados que podem ser extraídos durante o uso (*in game* – no jogo), identificando suas possibilidades e competências, o que exige um olhar qualificado para questões intrínsecas que o jogo não aborda diretamente, mas que se revelam na interação do jogador.

Na quinta seção, intitulada “Jogando *Cities: Skylines* e aprendendo sobre cidades sustentáveis”, busca-se avaliar o potencial de uso do jogo por meio da análise de todo o relatório que abrange o processo de aplicação ao grupo de alunos recrutados. Com isso, foi possível descrever o perfil dos alunos, as possibilidades, a eficiência da aplicação, suas dificuldades e verificar se essa prática representa um estímulo para o ensino, considerando o perfil e o dinamismo da nova geração de alunos.

## **2 DA GAMIFICAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: METODOLOGIAS ATIVAS E O CAMINHO PARA ENSINAR SOBRE CIDADES SUSTENTÁVEIS**

Para Lévy (1999), a década de 1990 condiz ao contexto do ciberespaço, resultado de movimentos comunicativos internacionais que, por meio das tecnologias, buscam constantemente novas potencialidades de uso na sociedade. Essa possibilidade de comunicação global promove a interação entre os indivíduos e impulsiona avanços sociais, ao mesmo tempo em que compartilha realidades e seus elementos. Nesse cenário, a influência do ciberespaço gera uma cibercultura, que assume um viés coletivo, caracterizado por uma sinergia entre os saberes. De acordo com o autor supracitado, ao estarem conectadas, as tecnologias ampliam a cooperação e as competências dentro do mesmo fluxo interativo entre os sujeitos, que impacta diversas esferas sociais, como a economia, a saúde, o entretenimento e, sobretudo, a educação.

Nos tempos contemporâneos, Grossi (2025) compreende a cibercultura como um conceito que adquiriu maior complexidade ao longo do tempo. A autora concorda com os elementos apresentados por Lévy (1999), mas destaca que, atualmente, o ciberespaço e a cibernética transformaram profundamente as relações sociais, econômicas, culturais e, principalmente, o cenário da política. Nesse contexto, a liberdade, a privacidade e os produtos decorrentes dessas transformações tornam-se elementos dinâmicos e de difícil delimitação.

As mídias digitais são entendidas como um “novo agora”, marcadas pela influência de agentes públicos e privados que atuam em todos os campos sociais. Para Grossi (2025), esse fenômeno pode ser associado a um período de distopia, uma vez que os meios de comunicação tendem a absorver outros em uma única plataforma, possibilita-se assim, controlar o que é visto, o que pode unir ou dividir grupos sociais. A autora ressalta, ainda, que a inteligência artificial constitui um dos fatores centrais da cibercultura contemporânea, que influencia diretamente os vieses sociais e as formas de interação entre os indivíduos.

Com todo esse envolvimento, os jogos e as tecnologias tornam-se presentes nesses setores da sociedade ressaltados, que possibilita assim, formar novos significados. Para Kenski (2007, p. 17), "os vínculos entre conhecimento, poder e tecnologias estão presentes em todas as épocas e em todos os tipos de relações sociais". Isso indica que o uso das tecnologias na educação vai além de ser apenas uma ferramenta, configurando-se como uma construção de saberes dentro de um determinado contexto histórico e social específico.

Nesse contexto, a escola, como espaço de formação social, precisa considerar essas transformações e adaptar-se para atender ao novo perfil da realidade. O ambiente educacional

atual é caracterizado como um espaço de pluralidade, repleto de dinâmicas, e que frequentemente necessita de técnicas aprimoradas, assim, leva-se em consideração o público a quem se direciona. O ato de ensinar significa provocar, desafiar e promover condições para que os alunos possam refletir, compreender e transformar o conhecimento que está sendo construído. Por sua vez, o ato de aprender está na assimilação do conteúdo e na construção do conhecimento (Diesel; Baldez; Martins, 2017; Souza *et al.*, 2020). Desse modo, o contexto educacional deve levar em consideração elementos de tecnologia, questões sociais, em suas diferentes realidades e influências culturais, assim:

Para ensinar é preciso que nos organizemos considerando as áreas interdisciplinares, necessitamos retirar informações das pesquisas para gerarmos conhecimentos, de pessoas que possam desenvolver e ensinar a aplicação do conhecimento e das informações extraídas das diferentes disciplinas, para obter ainda mais resultados favoráveis (Wall; Prado; Carraro, 2008, p. 518).

Conforme Wall, Prado e Carraro (2008), para ensinar é necessário considerar as áreas do conhecimento e aplicar conforme as necessidades, principalmente quando conteúdos tem influências diretas uns aos outros, ou métodos que utilizem tecnologias para o ensino. O processo de ensino leva em consideração diversos fatores.

Sobre esses fatores, cabe mencionar o perfil dos novos alunos, que são imersos em tecnologia, e no contexto da cibercultura de Lévy (1999), que revela uma geração que já nasce em uma realidade permeada por recursos tecnológicos presentes em seu cotidiano, e que atualmente, segundo Grossi (2025), modificam e moldam intensamente algumas formas de comunicação e acesso à informação.

Assim, as metodologias ativas surgem como aliadas no planejamento metodológico das aulas, pois colocam os alunos em um papel de protagonista na construção do conhecimento e os instigam a pesquisar, criar formas diferentes do habitual para chegar ao conhecimento almejado. Nesse sentido, a gamificação torna-se um processo familiar para eles, pela influência tecnológica, comunicativa e dos jogos, assim, proporciona acolhimento, motivação e, principalmente, instiga a emoção de participar do momento de ensino.

As mecânicas da gamificação, no modo de aprender e construir conhecimentos, na perspectiva de Lévy (1999) se aliam ao contexto da cibercultura, por ser um movimento coletivo e que visa comunicação e participação dos indivíduos, assim, conciliado às práticas de metodologias ativas, possibilita-se um novo tipo de interação com o ensino. Isso condiz na

capacidade de demonstrar elementos de forma prática e acessível no ensino e instigar os alunos a interagirem com os mesmos.

Neste contexto, ensinar sobre cidades sustentáveis se torna uma possibilidade mais acessível ao se pensar em sua complexibilidade, devido à carga histórica do conceito de sustentabilidade, que traz consigo outros vieses de discussão, pois, considera-se a realidade do cidadão, seu bem-estar, felicidade e acessibilidade a serviços públicos/privados. Assim, a metodologia ativa, empregada com a gamificação, torna a construção do conhecimento mais atrativa ao perfil dos alunos atuais. Nesse processo é importante ressaltar aos alunos que a cidade sustentável é construída conforme a união de seus cidadãos a um bem comum, que deve ser ensinado aos indivíduos, desde suas bases sociais<sup>9</sup>, a como se relacionar com o meio ambiente e com os outros cidadãos, para construir um espaço que proporcione qualidade de vida, em diferentes realidades.

Assim, a correlação da interdisciplinaridade vista, neste momento, vai além das práticas de ensino, alcança a concepção sobre sociedade, economia, cultura, meio ambiente, ecologia, infraestruturas, utopias, e os aspectos intrínsecos ao próprio ser humano e suas motivações, tanto no ato de ensinar e aprender, com novas metodologias, tecnologias e métodos, quanto no próprio conceito de sustentabilidade. Isso revela uma complexa ligação sistêmica de fatores.

Para demonstrar melhor este sentido, por meio da subseção 2.1 “Metodologias ativas: cultivando o protagonismo no aprender” discute-se as metodologias ativas, considerando seu conceito, sua diferença em relação às práticas de ensino tradicionalistas, sua construção histórica, as motivações para sua utilização, o papel do professor, as barreiras e dificuldades de aplicação, além de alguns exemplos de metodologias ativas.

Na subseção 2.2 “Gamificação: o brilhar dos olhos no processo de ensino e aprendizagem”, discute-se a gamificação, seu conceito, contexto histórico, tipos de gamificação e exemplos, resultados de práticas gamificadas, a relação da nova geração com a tecnologia, desafios para a utilização da gamificação e seu papel como método de ensino, além de discutir os fatores que motivam práticas gamificadas.

Por fim, na subseção 2.3 “Cidades sustentáveis: visões de um futuro melhor”, é possível discutir a sustentabilidade, com ênfase seu conceito histórico e atual, o desenvolvimento sustentável como vertente, cidades sustentáveis, práticas e desafios relacionados às cidades sustentáveis, exemplos de cidades sustentáveis, a gamificação aplicada à sustentabilidade e, por

---

<sup>9</sup> No sentido de se ensinar na tradição familiar e com o incentivo a escola para se pensar sustentável.

fim, será realizado um mapeamento de obras que utilizam o jogo *Cities: Skylines*, além de discutir brevemente questões de competências com gamificação a favor da sustentabilidade.

Desta forma, esta seção tem como objetivo explicar de que modo a gamificação e as metodologias ativas se articulam com o processo de ensino e, por fim, analisar o conceito de sustentabilidade, discutindo seus elementos no contexto social, além de mapear produções teóricas, conceituais e estudos de caso que adotam *Cities: Skylines* como objeto de estudo para o ensino.

## **2.1 Metodologias ativas: cultivando o protagonismo no aprender**

A metodologia, em sua essência, refere-se a um conjunto de procedimentos, métodos e técnicas que, por meio de uma sistematização, orientam a execução de uma atividade planejada ou o alcance de um objetivo específico. Em outras palavras, a metodologia é o caminho pensado e estruturado para ser seguido, com o propósito de chegar a uma conclusão. Quando uma metodologia é clara, transparente e organizada em sua composição, ela adquire prestígio no rigor científico, tornando-se um trabalho sólido e confiável, passível de ser replicado. Há diferentes fatores que influenciam diretamente na composição da metodologia, como por exemplo:

O conceito de metodologia do ensino, tal como qualquer outro conhecimento, é fruto do contexto e do momento histórico em que é produzido. Sendo assim, talvez não exista apenas um conceito geral, universalmente válido e a-histórico de metodologia, mas sim vários, que têm por referência as diferentes concepções e práticas educativas que historicamente lhes deram suporte (Manfredi, 1993, p. 1).

Manfredi (1993) traz a discussão de que, conforme o contexto histórico, novas metodologias tendem a ser formadas para suprir as necessidades da realidade que as contempla de modo cronológico. Dessa forma, metodologias empregadas há 10 anos podem sofrer alterações para se tornarem congruentes com a realidade atual, e considerar fatores como inovações tecnológicas, novas legislações, acessibilidade ao ensino, entre outros.

Nesse contexto, destacam-se as metodologias ativas no âmbito do ensino. Segundo Moran (2021), as metodologias ativas constituem uma alternativa pedagógica que coloca o foco do ensino-aprendizagem diretamente nos alunos, instigando-os à busca pelo conhecimento por meio da descoberta, da investigação e da resolução de problemas. Essa abordagem engloba uma visão comunitária da aprendizagem.

Na visão de Macedo *et al.* (2018, p. 2), "a Metodologia Ativa (MA) tem uma concepção de educação crítico-reflexiva com base em estímulo no processo ensino-aprendizagem, resultando em envolvimento por parte do educando na busca pelo conhecimento". Essa educação crítica e reflexiva ocorre por meio da interação ativa, em oposição ao aprendizado passivo (Nascimento; Feitosa, 2020).

Essa busca pelo conhecimento demonstra que a aprendizagem ativa ocorre por meio da interação dos alunos com o espaço em que estão inseridos, através do estudo, da fala, da escuta, da formulação de perguntas e da discussão. Esse processo envolve estímulos e a construção do conhecimento, em vez de sua simples recepção, exigindo mais do que a mera memorização de conteúdo ou a execução de exercícios que reforçam a memória mecânica (Lovato *et al.*, 2018). Ou seja, é necessário envolver aspectos relacionados à atitude e à capacidade mental dos alunos para "buscar, processar, entender, pensar, elaborar e de anunciar de modo personalizado o que aprendeu" (Ferrarini; Saheb; Torres, 2019, p.5).

Para isso, os alunos permeiam métodos que envolvem dinâmicas voltadas à resolução de problemas, investigação e construção de hipóteses para a formação do conhecimento, deve-se levar em consideração que "algumas metodologias ativas são propostas para serem utilizadas de acordo com a realidade dos estudantes, mas nem toda metodologia pode ser alcançada pelo aluno" (Nascimento; Feitosa, 2020, p. 4), devendo assim considerar as competências e realidade de cada aluno e o local onde será executada a metodologia, e assim, adaptar conforme o conhecimento a ser construído.

A aplicação das metodologias ativas exige uma avaliação formativa, que valoriza o processo e permite ao professor identificar as dificuldades que interferem na aprendizagem dos alunos (Wall; Prado; Carraro, 2008). Essa abordagem difere das avaliações tradicionais, padronizadas, que avaliam todos de forma igual (Moran, 2015).

As argumentações dos autores a respeito da metodologia ativa, enfatizam a centralidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem, atribuindo-lhe o papel de principal agente na construção do conhecimento, que deixa de ser um receptor passivo de informações. O processo de aprendizagem torna-se mais complexo à medida que a realidade do indivíduo se confronta com uma nova perspectiva de construção do saber. Inicialmente orientada por uma proposta do professor, essa construção passa a depender da atuação do aluno e de seu grupo, que assumem a responsabilidade de desenvolver práticas de pesquisa.

O aprendizado é compreendido como um processo crítico e reflexivo, no qual o aluno interage ativamente com o conteúdo em diferentes contextos e práticas, promovendo uma interação entre alunos e aluno-professor em moldes distintos dos contemplados pelas

metodologias tradicionais. Este ambiente dinâmico reflete como as relações entre o grupo de alunos, professor, local de aprendizado, e outros elementos estão interligados, e compõem uma dinâmica que influencia diretamente à execução e a eficiência do processo.

Essa interconexão de fatores torna o procedimento de aplicar uma metodologia ativa em algo complexo, e em certa medida, versátil. Em suma, "as metodologias ativas contribuem para redesenhar as formas de ensinar e de aprender, a organização da escola, dos espaços, da avaliação, do currículo, da certificação" (Moran, 2021, p. 89), tornando o ambiente dinâmico, e que se molda conforme as necessidades.

A diferença entre as metodologias ativas e as tradicionais evidencia-se na forma como ocorre a construção do conhecimento, com papéis distintos atribuídos ao professor e ao aluno. No modelo tradicional, o ensino baseia-se na transmissão de conteúdo, e o aluno adota uma postura passiva, absorvendo grandes quantidades de informações propostas pelo docente (Diesel; Baldez; Martins, 2017), conforme um "modelo pedagógico tradicional de ensino, baseado em conteúdo dos livros didáticos e em exercícios de fixação, o que ainda acontece em quase todas as salas de aulas do mundo" (Nascimento; Feitosa, 2020, p. 13).

Esse modelo frequentemente gera a sensação de que o aluno não tem espaço para participar ativamente da construção do conhecimento, o que dificulta o desenvolvimento de uma postura crítica. Muitas vezes, o medo de errar ao responder a uma pergunta, impede o aluno de se posicionar ou questionar, devido à alta pressão do processo, e pelos métodos pedagógicos repetitivos que visam a memorização, assim, interfere-se na motivação dos alunos. Esse posicionamento, de não participação dos alunos, faz alguns professores perceberem as aulas como pouco atrativas ou desanimadoras, como se não estivessem fazendo progresso na construção do conhecimento.

Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 282), "um aluno que, para realizar uma prova avaliativa, decora fórmulas, macetes, leis e ao término da avaliação, esquece tudo, está submetido à aprendizagem mecânica". Esse processo acarreta o esquecimento, a longo prazo, dos conteúdos assimilados, que dificulta sua relação com novos saberes e compromete a construção de uma aprendizagem mais sólida, pois, "a aprendizagem não é apenas a aquisição de novo conhecimento, é apesar de tudo interação entre o novo conhecimento com o que já existia" (Mota; Da Rosa, 2018, p. 262)

O principal ponto que diferencia as metodologias ativas das tradicionais é a promoção da autonomia dos alunos e a diversificação de atividades que incentivam a construção do conhecimento de forma planejada metodologicamente. Essas atividades incluem leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização de dados, entre outras,

isso proporciona aos alunos um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem. Eles interagem com o conteúdo de forma dinâmica ao ouvir, falar, perguntar, discutir, refletir, comparar, inferir, entre outras ações (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Assim, essas metodologias se afastam das aulas expositivas e monologadas, em que o professor atua apenas como o principal transmissor de informações.

Por vários séculos, se perpetuaram métodos tradicionais como soberanos no processo de educação, com foco no ensino, com a percepção do professor como figura de poder, que, por meio dele, emana conhecimentos que subsequentemente serão decorados pelos alunos, cabendo ao professor aplicar, compreender, criar novos, analisar e avaliar em suas aulas expositivas (Lovato *et al.*, 2018). Essa metodologia tradicional é resultado de uma construção histórica, marcada por características específicas de sua época, que ainda influenciam as práticas escolares, moldando-as de acordo com um modelo que persiste há muito tempo (Ferrarini; Saheb; Torres, 2019).

Mudanças no formato de ensinar ocorrem, segundo Lovato *et al.* (2018), a partir do século XVIII, com a eclosão das revoluções liberais na Europa e, subitamente, a independência dos Estados Unidos, escolas pedagógicas começaram a ter um olhar crítico sobre as limitações que as abordagens tradicionais de ensino-aprendizagem possuíam. Com isso, os alunos passaram a ser observados como indivíduos que possuíam direitos.

Para Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 272) "o primeiro indício dos métodos ativos encontra-se na obra *Emílio*, de Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), tido como o primeiro tratado sobre filosofia e educação do mundo ocidental e na qual a experiência assume destaque em detrimento da teoria". Pode-se considerar como um vislumbre as ideias de Jean-Jacques Rousseau sobre o que permeia as metodologias ativas, pois, ele considerava a criança como um elemento naturalmente bom, cuja curiosidade a guiaria para a experiência.

Já nas literaturas de autores como Lovato *et al.* (2018) e Diesel, Baldez e Martins (2017), afirma-se que John Dewey (1859–1952), filósofo norte-americano, tornou-se responsável por apresentar novas estruturas educacionais. Entre elas, destacam-se novas técnicas pedagógicas que conduziram mudanças no modelo educacional de seu período. Esse modelo ficou conhecido como Escola Nova (ou escola progressista), que defendia uma abordagem centrada na qualidade individual com o propósito de humanizar e transformar socialmente o indivíduo.

John Dewey, em seu livro *Experience and Education* de 1938, republicado em 1963 pela Collier Books, considerada uma de suas obras mais importantes, apresenta concepções relevantes para o conceito de metodologias ativas. Embora o termo não apareça explicitamente em sua obra, as teorias que propõe coincidem com os fundamentos desse conceito. Para o autor:

Nenhuma experiência é educativa se não leva ao conhecimento de mais fatos, ao desenvolvimento de novas ideias e a uma organização mais ordenada dessas ideias. [...] Um dos maiores desafios da educação, assim como da música, é a modulação. No caso da educação, modulação significa a transição de um centro social e humano para um esquema intelectual mais objetivo de organização, sempre lembrando que essa organização intelectual não é um fim em si, mas o meio pelo qual as relações sociais podem ser compreendidas e ordenadas de forma mais inteligente (Dewey, 1963, p. 83-84, tradução nossa).

Dewey (1963), destaca a importância de aplicar o conhecimento à realidade do aluno, valorizando sua interação com o conteúdo e, sobretudo, sua apropriação do saber. Ele defende que o papel da escola consiste em transmitir conhecimentos desenvolvidos no passado, incorporados em livros e nas mentes dos mais velhos, às novas gerações.

Segundo o autor citado acima, no contexto de um plano educacional, o despertar do desejo e do impulso pelo conhecimento constitui fatores essenciais para a elaboração de um método ou atividade. Esses elementos não devem submeter-se rigidamente a um sistema, pois “À imposição vinda de cima se opõem a expressão e o cultivo da individualidade; à disciplina externa, a atividade livre; ao aprendizado por meio de textos e professores, o aprendizado pela experiência” (Dewey, 1963, p. 20, tradução nossa).

Dessa forma, torna-se necessário empregar atividades inteligentes, que, na visão de Dewey (1963), diferenciam-se de ações sem propósito, por envolverem a seleção de meios (análise) diante das condições presentes e sua organização (síntese) para alcançar um objetivo determinado. Ou seja, é preciso planejar com base na motivação e no impulso que fomentem o aprendizado, proporcionando uma experiência viva. Para o autor:

Ideias ou hipóteses são testadas pelas consequências que produzem quando são postas em prática. [...] refletir é olhar para trás sobre o que foi feito para extrair os significados essenciais, que se tornam o capital intelectual para lidar inteligentemente com experiências futuras. (Dewey, 1963, p. 87, tradução nossa)

Esses ideais presentes na obra de Dewey (1963), integram as metodologias ativas, ao proporem práticas menos engessadas na construção do conhecimento e ao valorizarem o saber como algo próximo da realidade dos alunos, e principalmente, na valorização do conhecimento como algo que está em plena construção. Afinal, "A atitude mais importante que pode ser formada é o desejo de continuar aprendendo" (Dewey, 1963, p. 49, tradução nossa).

Posteriormente, David Allen Kolb, em sua obra *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, de 1984, discute o aprendizado ativo como base para

a construção do conhecimento, alinhando-se a ideais presentes em pedagogias contemporâneas centradas no aluno e os ideais de Dewey (1963). Para ele, “Não se pode aprender com a experiência sem envolver-se em reflexão; não se pode aplicar o conhecimento sem experimentação” (Kolb, 1984, p. 41, tradução nossa), sendo que “Aprender é o processo pelo qual o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência” (Kolb, 1984, p. 38, tradução nossa).

A teoria de Kolb (1984) considera que a aprendizagem experiencial constitui o principal processo de adaptação humana. Nessa perspectiva, cabe à educação promover esse tipo de aprendizagem, incentivando os alunos a assumirem responsabilidade pelo conhecimento a ser construído e a refletirem sobre suas experiências, integrando-as ao saber teórico que já compõe seu saber.

Esses ideais coincidem com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel (1918–2008), que, em síntese, ocorre quando o aluno relaciona novos conhecimentos àqueles já presentes em sua estrutura cognitiva, de forma não arbitrária (com sentido lógico) e substancial (com significado real). Dessa forma, cria novas concepções tanto a partir de conhecimentos anteriormente assimilados, quanto de novos conteúdos. Como ressalta o autor: "Na aprendizagem significativa, o mesmo processo de aquisição de informações resulta numa alteração quer das informações recentemente adquiridas, quer do aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva" (Ausubel, 2003, p. 4).

Dessa forma, o autor afirma que "a aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado" (Ausubel, 2003, p. 1). Para que a aprendizagem se torne significativa, o material de estudo apresentado ao aluno deve ter valor significativo e o conhecimento a ser trabalhado. O método proposto, portanto, não se resume à memorização, pois esta não amplia a substância ou composição do conhecimento, mas ocorre de forma ativa, sendo essencial a linguagem utilizada para tratar desses saberes (Ausubel, 2003).

Compreende-se, então, que as metodologias acompanham o contexto histórico em que estão inseridas, moldando-se conforme as necessidades, tecnologias, acessibilidades e compreensões das entidades que exercem alguma função ou poder no âmbito da educação e que definem o que consideram melhor para o ensino. Com o vislumbre das ideias de John Dewey, David Allen Kolb e David Paul Ausubel, os autores confrontam diretamente os moldes da metodologia tradicional e valorizam o papel ativo do aluno, colocando-o como o centro do processo de ensino e aprendizagem, além de levar em consideração elementos que trazem o ensino para próximo de seus alunos, que dá força ao conceito da metodologia ativa.

Conforme a progressão histórica, "as transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas das últimas décadas têm impactado de forma significativa a vida das pessoas, as relações estabelecidas entre elas, o mundo do trabalho e, por conseguinte, a escola" (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 269). O ambiente escolar é o principal elemento influenciado nesse contexto, devido às suas estruturas e aos seus próprios desafios, alinhando-se à ideia de que as metodologias se desenvolvem conforme sua cronologia.

A realidade contemporânea se configura como um mosaico no qual alguns professores ainda utilizam metodologias tradicionais (quadro negro, giz, livro didático, aula expositiva, entre outros<sup>10</sup>), enquanto outros adotam práticas pedagógicas inovadoras e diversificadas. Isso ocorre por conta do contexto histórico contemporâneo, que contém nativos digitais e migrantes digitais, marcado por uma era tecnológica com informações dinâmicas e cada vez mais rápidas, acessíveis a uma ampla variedade de realidades em escala global. Tal cenário exige um novo posicionamento diante das mudanças relacionadas à autonomia, um tema que não era amplamente debatido ou exigido anteriormente, por conta do contexto tecnológico atual (Lovato *et al.*, 2018).

As pessoas, em especial os alunos neste contexto, constituem agentes globais, conectados e imersos em uma quantidade significativa de informações diariamente. Utilizam esses dados para formar a identidade de suas realidades, o que torna impossível contestar as transformações atuais da sociedade proporcionadas pelas tecnologias e a influência desse processo no modelo educacional contemporâneo (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

O avanço tecnológico atual proporciona acesso rápido ao processamento de dados, especialmente por meio das inteligências artificiais, produtos inéditos dos tempos contemporâneos, jamais presenciados por outras gerações. Dessa forma, a relação com o conhecimento passa por um processo de transformação. O processo de buscar e interagir com os saberes também se modificou. Antigamente, ao se desejar obter conhecimento sobre determinado assunto, era necessário ir a bibliotecas, consultar professores ou refletir sobre o tema quando não se encontrava uma fonte específica. Hoje, todo esse processo se automatizou e se tornou de fácil acesso, o que impacta profundamente diversos aspectos da sociedade, sobretudo o ensino contemporâneo, por se tratar de uma questão emergente. Para Moran (2021, p. 8), isto se torna possível, pois:

---

<sup>10</sup> Esses recursos podem ser associados às metodologias tradicionais, no entanto, também permitem ao professor desenvolver práticas de metodologias ativas. Da mesma forma, um jogo também pode ser incorporado a uma metodologia tradicional. A forma de utilização dependerá da postura adotada pelo docente.

podemos aprender hoje em múltiplos espaços físicos e digitais, dentro e fora da escola, sozinhos e em grupo, em espaços formais e informais, com inúmeras combinações, caminhos, propostas, roteiros, técnicas, aplicativos, que recriam a escola como comunidade viva de aprendizagem.

As tecnologias no contexto contemporâneo, no século XXI, tendem a transformar modelos de estudos, registros, compartilhamento de informações e conhecimentos, bem como suas devidas avaliações, o que pode maximizar os resultados desses processos (Ferrarini; Saheb; Torres, 2019). Diante disso, é necessário dialogar sobre o papel do professor em meio a tais complexidades.

O docente atual encontra-se inserido em uma realidade multicultural, ou seja, em uma sociedade constantemente exposta a influências, gostos, costumes e culturas de diversas localidades, em vista da fácil acessibilidade as informações. Essa diversidade reflete diretamente nos discentes contemporâneos, em suas formas de falar, vestir-se, comunicar-se, gesticular e, assim, evidentemente, manifesta-se no ambiente escolar, especialmente na sala de aula. Esse entendimento segue na direção de que:

Cada geração começa, portanto, a sua vida num mundo de objetos e de fenômenos criado pelas gerações precedentes. Ela apropria-se das riquezas deste mundo participando no trabalho, na produção e nas diversas formas de atividade social e desenvolvendo assim as aptidões especificamente humanas que se cristalizaram, encarnaram nesse mundo. Com efeito, mesmo a aptidão para usar a linguagem articulada só se forma, em cada geração, pela aprendizagem da língua (Leontiev, 1978, p. 263).

Nesse contexto, o docente precisa compreender o produto dessa criação histórica, mesmo que não detenha pleno domínio sobre ela, mas ao menos reconheça sua existência, a fim de estabelecer uma conexão significativa com o aluno contemporâneo. Afinal, o "desenvolvimento da cultura dos homens; o seu conhecimento do mundo circundante e deles mesmos enriquece-se, desenvolvem-se a ciência e a arte" (Leontiev, 1978, p. 263).

Conclui-se que com o surgimento de novos perfis de discentes, torna-se necessária a adaptação do perfil dos docentes. Para que a aprendizagem adquira significado, em consonância com Ausubel (2003), Diesel, Baldez e Martins (2017) refletem que cabe ao docente considerar o conhecimento prévio que cada aluno traz consigo, o potencial do material didático e a disposição do aluno para aprender.

Dessa forma, o atual professor reflexivo e que utiliza metodologias ativas é aquele que mantém um olhar atento sobre seu aluno, que permite a este se expressar e utilizar seus

conhecimentos para elaborar ações que colaborem na construção do saber, “o professor deixa de ser um chefe ou ditador externo e passa a ser um líder das atividades do grupo” (Dewey, 1963, p. 59, tradução nossa).

Assim, o professor assume o papel de orientador e supervisor no processo de aprendizagem, e leva em conta os saberes que se deseja desenvolver com os alunos (Lovato *et al.*, 2018) e, principalmente, para promover um ambiente de aprendizagem com atividades diversificadas para a construção do conhecimento, com o aluno como protagonista (Mota; Da Rosa, 2018).

Outra competência essencial do professor é capacidade de interagir estrategicamente com a turma. Isso envolve saber identificar o momento exato de intervir, estimular reflexões ou provocar os alunos a assumirem novas perspectivas sobre os conteúdos abordados, "como membro mais maduro do grupo, ele tem uma responsabilidade peculiar na condução das interações e comunicações, que são a própria vida do grupo enquanto comunidade" (Dewey, 1963, p. 58-59, tradução nossa).

Mota e Da Rosa (2018) enfatizam a necessidade do professor ajudar os alunos a se sentirem confortáveis com seus erros, uma vez que a cobrança constante por acertos pode gerar pressão, desânimo e até medo ou vergonha de participar. Assim, é necessário valorizar ações que realmente importam no processo de aprendizagem, além de identificar estratégias, resoluções, resultados obtidos e caminhos percorridos.

Com os apontamentos devidamente realizados sobre o papel do professor, elucida-se que ele exerce uma função distinta do modelo tradicionalista. O professor não se encontra mais no centro como principal fator na construção do conhecimento, afinal, como discutido anteriormente, as tecnologias integram-se à vivência dos alunos contemporâneos, moldam a relação com as informações e tornam mais dinâmico o ambiente da sala de aula. Considera-se também que os alunos já possuem conhecimentos diversificados, em razão de sua conexão com essas tecnologias e com outros membros da escola e da comunidade externa. Assim, o professor atua como um agente que ensina o aluno a investigar e exerce influência positiva na sala de aula, guia os alunos na construção do conhecimento e adota práticas inclusivas que incentivam a busca por novos saberes, seja por meio da colaboração com colegas, seja pela pesquisa em diversas fontes, com diferentes métodos.

No entanto, a implementação de metodologias ativas no contexto atual ainda enfrenta barreiras e dificuldades, para o professor e para o aluno. No caso do professor, muitos permanecem reféns do sistema educacional, presos a planos de ensino prontos, ou seja, diretrizes impostas de forma hierárquica. Outro fator relevante é que o ensino tradicional ainda

se apresenta como um caminho eficiente para preparar os alunos para vestibulares, pois, valoriza a memorização que é frequentemente exigida nesses exames. Isso dificulta a conciliação entre métodos tradicionais e ativos na construção do conhecimento, em reflexão a elevada demanda teórica que envolve o processo educativo (Nascimento; Feitosa, 2020).

Além disso, a própria eficiência dos métodos ativos expõe o docente a desafios diante do conteúdo que pretende abordar. A escolha da técnica mais adequada exige maior investimento de tempo para preparo e aplicação, o que gera a percepção de dificuldade no controle e na avaliação dos alunos (Mota; Da Rosa, 2018), estes fatos levam a refletir que no contexto atual é inviável aplicar tais práticas de forma contínua ao longo de um ano letivo, assim, se faz necessário uma mescla entre metodologias para atender melhor o objetivo almejado.

No caso das dificuldades por parte do aluno, destaca-se a repetição do mesmo plano de aula e das mesmas estratégias diversas vezes ao longo do ano, o que torna as aulas rotineiras e monótonas. Essa prática vincula-se ao modelo tradicionalista que promove passividade e desestimula reflexões críticas sobre os resultados e os desdobramentos da aprendizagem (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Outro aspecto importante refere-se à infraestrutura do local de ensino, que muitas vezes não oferece o suporte necessário para que os alunos realizem práticas ativas de forma satisfatória.

Assim, as práticas de metodologias ativas não devem ser impostas de forma repentina, devem levar em consideração a realidade do local de ensino e suas possibilidades. Segundo Nascimento e Feitosa (2020, p. 6), sua implementação deve ser pautada em "formações continuadas e no acesso democrático de dados e de estudos sobre o tema para a comunidade escolar, ao passo que permita ao aluno e ao professor vivenciar o aprazimento de um aprendizado integral com o auxílio destas práticas pedagógicas". Isso se torna possível por meio de um planejamento rigoroso e bem estruturado, que contemple o conteúdo de forma contextualizada e direcionada. Caso contrário, o processo de ensino-aprendizagem pode apresentar déficits.

Por exemplo, ao utilizar mapas mentais<sup>11</sup> em uma aula voltada a determinado saber, o aluno assume uma postura ativa e torna-se o agente principal em sua elaboração. Por isso, o trabalho com esse recurso precisa apresentar um objetivo claro por parte do professor, que deve estimular os alunos conforme a finalidade da prática. Caso isso não ocorra, o método ativo poderá ser questionado, e para evitar essa situação, exige-se que o docente compreenda a

---

<sup>11</sup> Um mapa mental pode ser compreendido como uma diagramação que ilustra uma ideia, conceito ou tema. Dividem-se e conectam-se as informações conforme suas coerências.

metodologia adotada, de modo que ela reflita com clareza a intenção de seu uso e o resultado esperado (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Dessa forma, o professor atual precisa compreender as complexidades e dinâmicas dos tempos contemporâneos, como o perfil de seus alunos, o contexto social e as exigências que extrapolam o ambiente escolar. Isso permitirá alcançar melhores resultados na construção da cidadania dos estudantes. Para tanto, cabe ao docente utilizar metodologias ativas e tradicionais, escolhidas para a sua execução conforme qual melhor atende o contexto do saber almejado, ou seja, a metodologia que consiga motivar o aluno ao interesse pela aprendizagem e sua participação no processo, e também no estímulo contínuo do ato de estudar. Esses fatores integram a complexidade da responsabilidade assumida pelo professor, que ocupa posição de destaque no processo de ensino, mesmo no contexto atual.

As metodologias ativas que podem ser aplicadas em sala de aula estão divididas entre propostas voltadas ao desenvolvimento de habilidades colaborativas e cooperativas. O diferencial entre elas está, na visão de Lovato *et al.* (2018), os autores afirmam que na cooperação, há ajuda mútua entre os alunos da sala na execução de tarefas, assim, pode existir hierarquias em pequenos grupos heterogêneos formados por eles, que se avaliam a partir da forma como os integrantes trabalham, com o objetivo de alcançar uma meta comum. Nesse processo, o professor atua como organizador e mediador do estudo.

Já na colaboração, nos ideais dos mesmos autores, os membros do grupo trabalham juntos com uma liderança compartilhada, sem relações hierárquicas. Todos buscam alcançar objetivos em comum por meio do compartilhamento de ideias, da escuta mútua e da interação ativa. Nesse caso, o processo de construção do conhecimento é mais aberto do que no contexto de cooperação. Contudo, em ambas as concepções, o papel do professor é fundamental, ele apresenta o problema a ser estudado, enquanto os alunos decidem a melhor forma de abordar o tema proposto.

Com o amadurecimento das teorias sobre metodologias ativas, diversas formas de aplicar essas iniciativas foram desenvolvidas. Os autores anteriormente mencionados propõem uma organização de modelos de metodologias ativas que se alinham às classificações de aprendizagem colaborativa e cooperativa, conforme é possível observar no Quadro 1:

**Quadro 1** - Classificação das metodologias ativas, processos de aprendizagens colaborativas e cooperativas

Classificação das metodologias ativas	
<b>Aprendizagem Colaborativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizagem Baseada em Problemas (<i>Problem-Based Learning – PBL</i>)</li> <li>• Aprendizagem Baseada em Projetos (<i>Project-Based Learning</i>)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizagem Baseada em Times (<i>Team-Based Learning – TBL</i>)</li> <li>• Instrução por Pares (<i>Peer-Instruction</i>)</li> <li>• Sala de Aula Invertida (<i>Flipped Classroom</i>)</li> </ul>
<b>Aprendizagem Cooperativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jigsaw</li> <li>• Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso (<i>Student-Teams-Achievement Divisions – STAD</i>)</li> <li>• Torneios de Jogos em Equipes (<i>Teams-Games-Tournament – TGT</i>)</li> </ul>

Fonte: Lovato *et al.*, 2018, p. 160.

O quadro de Lovato *et al.* (2018), traz uma gama diversificada de metodologias ativas, dentre elas, destaca-se Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*), Aprendizagem Baseada em Times (*Team-Based Learning – TBL*), Instrução por Pares (*Peer-Instruction*) e Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), como metodologias que são frequentemente descritas nas produções científicas, com destaque a autores como Ferrarini, Saheb e Torres (2019), Lovato *et al.* (2018), Mota e Da Rosa (2018), Moran (2021). Com base nestes autores, é possível explicar, por meio do Quadro 2, como cada metodologia ativa é planejada:

**Quadro 2** - Explicativo de metodologias ativas e seus conceitos

Metodologia	Definição	Objetivo	Papel do professor	Papel do aluno	Autores e contribuições
Aprendizagem Baseada em Problemas ( <i>Problem-Based Learning – PBL</i> )	Trata-se de uma metodologia que utiliza problemas reais e complexos como ponto de partida para o aprendizado. Segundo Ferrarini <i>et al.</i> (2019), ela está fortemente ligada à autonomia do aluno e à capacidade de aprender a aprender, além de integrar-se bem ao uso de tecnologias digitais. Já Mota e Da Rosa (2018) enfocam a problematização como o eixo central, reforçando o caráter interdisciplinar e a crítica reflexiva da aprendizagem. Embora ambos valorizem a autonomia, Mota e da Rosa colocam mais ênfase na análise crítica do problema e no contexto social envolvido.	Desenvolver autonomia, pensamento crítico, resolução de problemas e capacidade investigativa	Mediador e orientador do processo investigativo.	Protagonista; pesquisa, propõe soluções e colabora com o grupo.	Ferrarini <i>et al.</i> (2019): valorizam a autonomia e a construção ativa com suporte tecnológico. Mota e Da Rosa (2018): enfatizam a problematização como base para o pensamento crítico e transformador.
Aprendizagem Baseada em Times ( <i>Team-Based Learning – TBL</i> )	Trata-se de uma estratégia que combina preparação prévia individual com aplicação coletiva em grupos fixos. Lovato <i>et al.</i> (2018) destacam que a estrutura do TBL visa fomentar a responsabilidade mútua, além de	Promover aprendizagem colaborativa, autonomia coletiva,	instiga, avalia o desempenho em grupo e propõe desafios	Trabalha em equipe, aplica conceitos e toma decisões com base	Lovato <i>et al.</i> (2018): apontam a importância da estrutura em grupos fixos e

	possibilita que os alunos aprendam tanto com os erros quanto com as decisões do grupo. Moran (2021) reforça o aspecto colaborativo e horizontal dessa abordagem. A principal diferença entre os autores está na ênfase dada: Lovato valoriza mais a estruturação formal da equipe e dos exercícios, enquanto Moran foca na autonomia relacional e no significado da interação em grupo.	tomada de decisão e corresponsabilidade.	colaborativos.	em consenso e responsabilidade mútua.	da avaliação por pares. Moran (2021): destaca o fortalecimento da aprendizagem significativa por meio da colaboração e da interação horizontal.
Instrução por Pares ( <i>Peer-Instruction</i> )	Técnica que envolve a apresentação de questões conceituais pelo professor, seguidas de discussões entre os alunos. Moran (2021) considera essa abordagem uma forma de potencializar a aprendizagem pela reexplicação entre pares, incentivando o protagonismo estudantil e o debate. Já Ferrarini <i>et al.</i> (2019) apontam que a instrução por pares depende fortemente da tecnologia, especialmente de dispositivos de resposta (clickers, apps etc.), o que pode limitar sua flexibilidade. Assim, a divergência está na forma como se vê a dependência ou não da mediação tecnológica.	Promover compreensão ativa por meio da reexplicação, escuta e ajuste conceitual entre colegas.	Apresenta conceitos, propõe questões instigantes e media as discussões.	Explica para colegas, debate, compara raciocínios e ajusta sua própria compreensão.	Moran (2021): valoriza a mediação horizontal e o protagonismo estudantil. Ferrarini <i>et al.</i> (2019): destacam a dependência tecnológica e questionam a limitação conceitual quando o conteúdo é excessivamente controlado pelo professor.
Sala de Aula Invertida ( <i>Flipped Classroom</i> )	Essa metodologia propõe a inversão da lógica tradicional: conteúdos teóricos são estudados em casa (via vídeos, textos, podcasts), e o tempo em sala é destinado a atividades práticas, resolução de problemas e discussões. Moran (2021) defende esse modelo como ferramenta para autonomia e personalização do ensino. Já Mota e Da Rosa (2018) reforçam a flexibilidade e o potencial inclusivo da abordagem, especialmente ao considerar ritmos diferentes de aprendizagem. A principal diferença está na ênfase, Moran privilegia a tecnologia e o papel ativo do estudante, enquanto Mota foca no impacto pedagógico e social da personalização.	Tornar a aula mais ativa e personalizada, usando o tempo presencial para práticas significativas.	Planeja materiais acessíveis, acompanha o desempenho e orienta atividades presenciais.	Estuda previamente, aplica conhecimentos e participa ativamente em sala.	Moran (2021): defensor da personalização via tecnologia e autonomia do estudante. Mota e Da Rosa (2018): ressaltam a personalização como inclusão e atenção às diferenças individuais.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Por via do Quadro 2, é possível analisar a concepção dos autores sobre as definições de cada método relacionado às metodologias ativas mais frequentemente abordadas em trabalhos sobre a temática. A PBL busca criar conhecimentos a partir de uma situação real, colocando os alunos diante de problemas que precisam resolver e sobre os quais devem refletir, essa prática é uma escolha apropriada para que os alunos criem competência em como resolver problemas que estarão presentes em suas futuras profissões.

A TBL considera o saber individual de cada aluno, atribui a cada aluno um papel relevante na equipe, o que possibilita a aprendizagem por meio da interação com colegas do próprio grupo e de outros grupos, esse método se faz importante para que a construção do conhecimento tome diversos interlocutores, com diversificados olhares sobre determinado assunto, assim, acarreta reflexões mais complexas sobre o tema.

A instrução por pares estimula o diálogo entre os alunos, geralmente proposto a uma dupla, permite a discussão de uma temática e promove uma aprendizagem mútua e de convivência. Por fim, a sala de aula invertida atribui ao aluno a responsabilidade de adquirir previamente os conhecimentos, que o faz levar para a aula sua carga de saber, em um processo semelhante ao do professor, em sala, esses conhecimentos são debatidos coletivamente.

Como os autores do Quadro 2 enfatizam, a tecnologia pode ser incorporada às práticas de metodologias ativas. Para Moran (2015, p. 16), "O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital".

No contexto das tecnologias, destacam-se as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que exercem influência direta sobre a realidade escolar. As TDICs consistem em meios organizados que funcionam como veículos de informação e comunicação, como, por exemplo, a Internet. Por meio dela, é possível obter informações e comunicar-se com pessoas de diferentes partes do mundo. Seu uso no ambiente escolar expande os limites da sala de aula ao permitir o acesso a novas fontes de conteúdo, o que enriquece o processo de ensino-aprendizagem (Ramos, 2011).

Quanto à utilização da internet, "O professor pode sugerir atividades de pesquisas na internet, construir blogs ou sites temáticos, propor fóruns de discussão, utilizando principalmente o suporte dos laboratórios de informática disponíveis em muitas escolas" (Ramos, 2011, p. 48). Mesmo que a escola não disponha de um laboratório de informática, é possível desenvolver atividades com o uso de celulares, demonstrando que, mesmo em ambientes com poucos recursos tecnológicos, ainda se pode aplicar atividades com TICs (Moran, 2015).

Dessa forma, as tecnologias ampliam as possibilidades em sala de aula ao oferecer materiais e atualizar tanto alunos quanto professores, assim, sobressaem de fronteiras físicas do ambiente escolar. "Mesmo escolas sem tantas tecnologias, quando têm projetos pedagógicos mais avançados, modificam o conceito de sala e de espaço" (Moran, 2015, p. 20).

Cada estilo metodológico visa alcançar um objetivo específico na construção do conhecimento, como demonstrado no estudo de caso de Wall, Prado e Carraro (2008), no artigo "*A experiência de realizar um Estágio Docência aplicando metodologias ativas*", os autores aplicaram uma metodologia ativa baseada na problematização, com práticas como a formação de grupos com tutores, estudos de caso, rodas de conversa e aplicação de conhecimentos teóricos em situações reais de um hospital. Os resultados mostraram-se satisfatórios, pois promoveram o engajamento dos alunos, o aprofundamento teórico e o enfrentamento de desafios reais da profissão, superando os limites dos conteúdos e práticas tradicionais de sala de aula. Assim, o exemplo evidencia como ações bem planejadas de metodologias ativas podem se tornar aliadas no processo de construção do conhecimento.

Após expor as devidas definições das metodologias ativas, conforme diversificados olhares de autores, é possível observar suas diferenças referentes ao ensino tradicional, que se molda ao contexto histórico e principalmente a relação dos alunos e professores com o seu meio cronológico e elementos que moldam suas relações, além de relatar o papel do professor em meio a toda essa complexibilidade, que se faz necessário levar em consideração as barreiras e dificuldades para o ensino, dessa forma, necessita se adequar ao presente e suas tecnologias cada vez mais inerentes a realidade das pessoas.

Diante de toda a discussão apresentada ressalta-se que empregar metodologias ativas se faz algo positivo, pois, possibilita mudanças significativas nas competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos, promovendo autonomia, protagonismo e cooperação, entre outras características (Nascimento; Feitosa, 2020). Elas quebram a dicotomia entre teoria e prática, permitindo a articulação de conhecimentos com a realidade e traz sentido ao saber, significado e contextualização para o aprendizado (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Diante do exposto, é possível concluir que as metodologias ativas contribuem para o aprendizado dos alunos, tanto durante o processo de construção do conhecimento, quanto na atribuição de significado a ele (Mota; Da Rosa, 2018). Elas criam situações de aprendizagem que estimulam os alunos a pensar, conceituar, desenvolver capacidades críticas e enfrentar novas situações (Moran, 2021).

Ao se pensar em metodologia ativa, o uso do jogo *Cities: Skylines* em uma aula com uma metodologia clara de seu objetivo de aprendizagem mostra-se potencialmente eficiente. O jogo permite que o aluno interaja de forma ativa com o espaço que constrói, possibilita a ele

manipular seus elementos e refletir sobre como esses elementos geram outros fatores, que no contexto dessa pesquisa, reflete a fatores relacionados à sustentabilidade. O jogo pode ser utilizado individualmente ou em equipe, com cenários iguais ou distintos entre os alunos. A utilização do jogo também possibilita a comunicação dos alunos sobre fatores que dão certo ou não no planejar da cidade, assim, adequa-se aos elementos que estão no conceito de metodologias ativas.

Dessa forma, o uso de *Cities: Skylines* revela-se promissor por se tratar de uma tecnologia atual (lançada em 2015) e, por esse motivo, estar inserido no universo dos nativos digitais, conforme discutido por Mattar (2010). A acessibilidade e a facilidade de manuseio tornam o jogo uma ferramenta viável para alunos que já demonstram familiaridade com o uso de computadores.

Em suma, as metodologias ativas apresentadas anteriormente são plenamente aplicáveis ao desenvolvimento de práticas pedagógicas e podem ser conciliadas com o uso de jogos, e também a gamificação. Para isso, é necessário refletir e planejar como esses elementos, quando integrados ao ensino, se articulam com tais metodologias. Compreende-se que as metodologias ativas oferecem estratégias que estimulam a autonomia do aluno para pesquisar, interagir com colegas e relacionar-se com o meio. Assim, o jogo e a gamificação podem abrir caminhos alternativos para a construção do conhecimento.

Contudo, ao adotar um jogo eletrônico como recurso didático, é fundamental conciliá-lo a uma abordagem centrada em elementos da gamificação, de modo que os alunos se mantenham motivados diante da prática. Esse vínculo entre motivação e ação está diretamente relacionado às metodologias ativas. Dessa forma, para compreender melhor as conexões entre esses temas, a discussão será aprofundada a seguir.

## **2.2 Gamificação: o brilhar dos olhos no processo de ensino e aprendizagem**

Jogos possuem a capacidade de se manifestar em diversas formas, podendo ser de tabuleiro, escritos, gestuais, narrativos, eletrônicos, entre outros. Cada um apresenta suas particularidades, possibilidades, pontos fortes e fracos. No contexto, de festas, geralmente predominam jogos de cartas, gestos ou esportes adaptados, pois seu objetivo é entreter e evitar a monotonia, uma necessidade de que um jogo que se utiliza essencialmente da escrita e narrativa dificilmente supriria em um contexto de festividade, no qual os indivíduos se encontram agitados e procuram por atividades rápidas. Já para pessoas que buscam um contexto

mais narrativo e imersivo, o RPG (*Role-Playing Game*) ou jogos eletrônicos se mostram mais adequados às suas expectativas.

Nesse contexto, para Caillois (2017, p. 31) "não resta dúvida de que o jogo deve ser definido como uma atividade livre e voluntária, fonte de alegria e de divertimento". Os jogos se manifestam na sociedade como elementos que satisfazem emoções, necessidades ou até promovem competições e ranqueamento de indivíduos, conforme suas regras. Essa influência se confirma no clássico e atemporal torneios de xadrez, já no cenário contemporâneo, temos os esportes eletrônicos, mundialmente conhecidos como "*eSports*", competições de jogos eletrônicos em equipe ou individuais. Destacam-se, entre eles, DOTA 2, League of Legends, Counter-Strike, Rainbow Six Siege, Mortal Kombat, entre outros.

Dado esse contexto, sobre a influência dos jogos, torna-se inegável admitir que moldam as relações que os indivíduos estabelecem com esses produtos, bem como as interações com outras pessoas que compartilham esse interesse. A esse respeito, "a concepção individual do sujeito que tenha ligação afetiva e dedicação a um objeto cultural permeia questões como performance, sensação de pertencimento e estigma. Seja ele autoproclamado fã, jogador ou *gamer*"<sup>12</sup> (Greco; Dal Bello, 2021, p. 4). Essa perspectiva individualista, que considera os elementos internos do jogo, pode ser complementada pelo entendimento de que "a exposição a jogo digital de uma determinada natureza influencia a forma como os indivíduos interpretam diferentes situações dentro e fora do jogo, bem como a forma como se comportam em outros contextos" (Sarmet; Pilati, 2016, p. 25).

Os contextos de utilizações dos jogos são diversos, como para lazer, refúgio, estudos, competição, etc., assim, supera-se a ideia que é apenas utilizado em domicílios, estes podem ser utilizados em vários locais, como os torneios citados anteriormente, entretanto, também aparece atualmente no contexto escolar e instituições de ensino superior. Os professores que pretendem utilizar desses recursos precisam ser preparados durante a graduação.<sup>13</sup> Para Cavalcanti (2016, p. 33) a escola atual possui o devido contexto:

Considero, de qualquer forma, que a escola (e o ensino de geografia) mantém sua atualidade como espaço onde se desenvolve o trabalho com o saber, com a cultura, em busca do crescimento intelectual de seus alunos. Seu papel, nesse sentido, é ampliar o uso de procedimentos de ensino que sejam propiciadores

---

<sup>12</sup> O jogador é aquele que pode estar envolvido casualmente com um jogo, ele interage apenas em alguns contextos, e não se apropria intensamente de seus elementos, já o *gamer* é aquele que está completamente envolvido no mundo dos jogos, que carrega a carga cultural de cada obra interagida, acompanha lançamentos da indústria dos jogos, entende de inspirações nas criações das obras, e que carrega a identidade deste universo. Todo *gamer* é um jogador, mas nem todo jogador é um *gamer*.

<sup>13</sup> O foco dessa pesquisa está na utilização do jogo no ensino superior, mas também, pode ser utilizado no contexto da escola.

da manifestação dos sujeitos, de sua diversidade e do processo de significação de conteúdos, incluindo a música, a literatura, o cinema, a cartografia, o estudo do meio, os jogos de simulação.

As considerações de Cavalcanti (2016) evidenciam que a escola contemporânea dispõe de uma variedade crescente de recursos pedagógicos, ampliada pelas múltiplas formas de disseminação de informações na sociedade atual. No entanto, apesar do avanço das tecnologias e do potencial dos jogos eletrônicos como instrumentos de aprendizagem, sua inserção no contexto escolar ainda enfrenta resistência. Vieira e Gomes (2025) ressaltam que tecnologias como os jogos digitais ainda são pouco utilizadas, em grande parte pela falta de conhecimento sobre sua relevância nas disciplinas.

Essa dificuldade se manifesta em termos de infraestrutura e por receios simbólicos, como o temor de que a escola seja confundida com espaços de entretenimento, como “fliperamas” ou “casas de jogos eletrônicos”. Nessa perspectiva, Cavalcanti (2016) adverte que o papel do professor não deve ser reduzido ao de um mero animador, nem o conteúdo didático deve se banalizar em função da ludicidade.

Entretanto, Vieira e Gomes (2025) apontam que a utilização de jogos, especialmente os que possibilitam simulações, gera maior envolvimento dos alunos e oferece ao professor a oportunidade de trabalhar com alternativas que não seriam viáveis na realidade. Dessa forma, o uso de jogos digitais em sala de aula deve ser compreendido como um recurso pedagógico que contribui para a construção do conhecimento, que aproxima a escola das dinâmicas culturais e cognitivas do mundo contemporâneo, assim, “a escola vai estar mais ‘antena’ com o mundo atual” (Cavalcanti, 2016, p. 33)

Nesse mesmo contexto, Moran (2015) destaca que o uso de aulas estruturadas com base na linguagem dos jogos tem se tornado cada vez mais comum no ambiente escolar. Tais práticas incorporam elementos como desafios, competição, cooperação e recompensas, que são características intrínsecas à lógica dos jogos digitais. Segundo o autor, “os materiais serão mais atraentes, com muitos recursos típicos dos jogos: fases, desafios, competição, colaboração, recompensas” (Moran, 2015, p. 29). Esses componentes não apenas despertam o interesse dos estudantes, sobretudo daqueles considerados nativos digitais, como também favorecem a construção de uma aprendizagem significativa.

Tal concepção dialoga com os fundamentos teóricos propostos por Ausubel (2003), ao defender que o conhecimento se consolida com base em estruturas cognitivas pré-existentes significativas, e por vez, se articula com os princípios das metodologias ativas, conforme

desenvolvidos nas obras de Dewey (1963) e Kolb (1984), que enfatizam o protagonismo do estudante e a aprendizagem pela experiência, ou seja, ativa.

Greco e Dal Bello (2021) e Sarmet e Pilati (2016) argumentam que, ao interagirem ativamente, afetivamente e frequentemente com jogos (de diferentes naturezas), os indivíduos criam vínculos culturais com as influências e elementos desses jogos, desenvolvendo, assim, uma identidade.

Essa identidade relaciona-se diretamente à internalização e apropriação de elementos simbólicos presentes nos jogos, tais como características estéticas e narrativas, dialetos específicos, personagens emblemáticos, localidades ficcionais e nomes próprios. Esses componentes passam a integrar o repertório cultural dos sujeitos, que reflete não apenas uma familiaridade com os jogos em si, mas também a constituição de uma cultura, mediada pelas tecnologias digitais. Nesse sentido, tais referências extrapolam os limites da ficção e se manifestam na realidade cotidiana de diversos indivíduos ao redor do mundo, sobretudo em um cenário de globalização intensificada, no qual as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) promovem a circulação desses conteúdos e a interação intercultural.

Outro aspecto relevante é a forma como os jogadores interpretam elementos dentro e fora do jogo. Para um jogador veterano de jogos eletrônicos, a presença de um barril vermelho em determinado local indica, de forma quase intuitiva, que ele é inflamável. Da mesma forma, um baú em uma sala pode sugerir a existência de um tesouro a ser encontrado. Já para alguém que não está inserido no universo dos jogos, esses elementos podem não ser tão óbvios. Além disso, os jogadores frequentemente identificam essas referências no mundo real, fora do contexto virtual.

Todos esses argumentos reforçam a ideia de que, ao interagir com jogos, os indivíduos conhecem novos elementos e expandem seu repertório cultural, socializam com outros jogadores e trazem para o cotidiano influências adquiridas na experiência de jogo, como estratégias, formas de dialogar (figura de linguagem, nomes próprios) e pensar, até mesmo experiências e lições de vida.

Com base nesses elementos e na influência dos *games* sobre as pessoas, e atualmente na questão do ensino, surge o conceito de "gamificação", que propõe o uso de elementos característicos dos jogos que sobressaem ao contexto do jogo. Para Schlemmer (2014) e Murr e Ferrari (2020), a gamificação, que deriva do termo em inglês *gamification*, está inteiramente vinculada ao universo dos jogos. Seu conceito relaciona-se à utilização de elementos presentes nas mecânicas, estilos e formas de pensar dos jogos, mas aplicados em contextos que

extrapolam o ambiente lúdico. Apropria-se de elementos como narrativa, feedback, pontuação e cooperação no processo.

O objetivo da gamificação “propõe a criar uma camada de jogo numa aplicação ou produto, no lugar de ser, na origem, um jogo” (Schlemmer, 2014, p. 77). Isso se reflete na forma de resolver problemas e engajar o sujeito que se encontra diante da situação, isso demonstra que a gamificação também visa motivar o indivíduo por meio de uma prática ativa. “Assim, a gamificação é considerada como um conceito baseado no ato de exportar elementos estruturais existentes em jogos para aplicá-los em atividades que compõem rotinas de estudos, treinamentos e jornadas profissionais” (Barbosa; Amaral, 2021, p. 23975). Ambos os autores compreendem que a forma de pensar, refletir e tomar decisões, às quais se originalmente associadas aos contextos dos jogos, podem ser transpostas para a vida real, mantendo os ideais do ambiente lúdico.

Dessa forma, é possível distinguir o jogo da gamificação. O jogo configura-se como uma atividade estruturada, com regras, objetivos e elementos visuais e sonoros, geralmente voltada para a recreação. Já a gamificação consiste na apropriação de mecânicas e elementos dos jogos para diversas finalidades, que podem incluir lazer ou objetivos específicos, como o ensino. Assim, embora estejam intimamente relacionados, jogo e gamificação não são sinônimos.

Schlemmer (2014) afirma que a gamificação está no processo de apropriação pela área da educação, assim, permite-se a construção de situações no campo do ensino e da aprendizagem capazes de motivar o sujeito de forma prazerosa na resolução de problemas. Isso proporciona um novo olhar sobre o contexto educacional formal, que incorpora a estratégia para a aprendizagem (Caillois, 2017). Em suma, “gamificação é, portanto, a adaptação feita a um tipo de atividade para que ela possa ser redirecionada a outros objetivos, com base no conceito de *repurposing*” (Leffa, 2020, p. 4).

Um ponto relevante é trazido por Leffa (2020), que complementa a definição da gamificação no contexto educacional e introduz o conceito de *repurposing* como um elemento inerente à sua complexidade. Segundo o autor:

Na natureza, a refração é um desvio que ocorre quando algo é transportado de um meio para outro, resultando na mudança de direção e velocidade. Um peixe no ar, saltando sobre a água atrás de um inseto, é visto de uma maneira; o mesmo peixe, nadando na água transparente do lago, já é visto de outra. Além do deslocamento do próprio peixe, indo de um ponto a outro no meio líquido, há também um deslocamento em relação ao observador, mudando o ângulo de visão, de modo que o peixe não está onde parece estar. Se o pescador pretende fisgá-lo com uma lança, é preciso descontar o ângulo da refração, mirando a

lança a uma certa distância do peixe. Quando se traz o game para o contexto de aprendizagem, busca-se um objetivo que não é o do jogo, mas do ensino. A ideia não é apenas divertir o aluno, oferecendo-lhe um passatempo, mas propiciar algo maior que sirva para reforçar algum tipo de aprendizagem. O aluno até pode se divertir, mas não é para esse lado que se olha. O que se quer é a refração projetada em outro espaço, possivelmente nem percebido pelo aluno (Leffa, 2020, p. 4).

Leffa (2020), ao ilustrar as técnicas do pescador, faz uma metáfora sobre como o aprendizado pode ocorrer de forma indireta, semelhante ao fenômeno da refração, pelo qual, traz uma nova reflexão ao conceito de gamificação, embasando seu caráter produtivo e imersivo. Assim, ao interagir com jogos, o aluno participa ativamente da construção de um determinado conhecimento. Por estar inserido em um contexto educacional, o conteúdo planejado pelo professor tende a ser assimilado de forma subconsciente enquanto o aluno se engaja na experiência do jogo.

Souza *et al.* (2020) traz a concepção de que o processo de ressignificação da realidade ocorre por meio da dialética entre experiências já vividas e reflexões sobre novas informações. Dessa forma, ao utilizar uma metodologia que inclua a gamificação e, nela, elementos como fases e padrões estéticos que instiguem a lógica, há um auxílio na concentração do indivíduo, levando-o a perder a noção do tempo, processo chamado de "Estado de Flow", que funciona por meio de motivações relacionadas à felicidade.

Para Caillois (2017), se o jogador puder se dedicar espontaneamente, por boa vontade e com prazer pela prática, essa se torna significativa, "um jogo ao qual fôssemos forçados a participar deixaria imediatamente de ser jogo: tornar-se-ia uma obrigação, um fardo de que teríamos pressa em nos libertar" (Caillois, 2017, p. 31). Essa mescla, entre currículo flexível e gamificação no ensino, permite planejar o que é básico e fundamental para os alunos, e leva em consideração a realidade em que estão inseridos, desta forma, elucida-se caminhos personalizados para atender às suas necessidades (Moran, 2015). Essa abordagem está alinhada com as metodologias ativas mencionadas na subseção anterior, desde que sejam bem planejadas e estruturadas, já que colocam o aluno no papel ativo no processo de interação com o conhecimento.

Murr e Ferrari (2020) complementam a motivação perante a gamificação ao afirmar que "não se trata de ser ludibriado, mas de deixar-se levar pela motivação do jogo para, de forma lúdica, resolver questões da vida real" (Murr; Ferrari, 2020, p. 8), esse conceito está diretamente conectado a aprendizagem significativa de Ausubel (2003).

Além disso, a abordagem gamificada modifica a perspectiva dos participantes sobre um determinado conhecimento, reestruturando-o, e incentivando-os a concluir tarefas, superar desafios e buscar recompensas. Mais do que isso, a gamificação considera as individualidades dos participantes, levando em conta seus sentimentos, inseguranças e motivações ao realizar (ou deixar de realizar) determinadas ações (Murr; Ferrari, 2020; Neidenbach; Cepellos; Pereira, 2020).

O aprendizado com os erros, a sensação de progresso e a possibilidade de diferentes caminhos para a resolução de um problema são elementos fundamentais da gamificação. Além da emoção, dinâmica e recompensa propostas aos alunos, sendo necessário que as ferramentas utilizadas na gamificação estejam de acordo com as expectativas e necessidades reais dos jogadores para que ocorra uma boa avaliação da construção do conhecimento (Neidenbach; Cepellos; Pereira, 2020).

E para que esta motivação em meio a gamificação aconteça, diversas abordagens podem ser utilizadas, como a criação de desafios conforme o tema, sistemas de pontos, condições de vitória, recompensas pelo processo, classificação de líderes, trabalho em grupo com diferentes indivíduos e incentivo à descoberta, entre outros. Isso é feito por meio de elementos típicos dos jogos, como "rankings, desafios, missões, medalhas, conquistas, integração, loops de engajamento, personalização, feedback, regras, narrativa, entre outros" (Murr; Ferrari, 2020, p. 9).

As contribuições de Caillois (2017); Japiassu, Rached (2020); Leffa (2020); Murr e Ferrari (2020); Neidenbach, Cepellos e Pereira (2020); e Souza *et al.* (2020), trazem a concepção de que o ser humano é motivado por desafios, metas, obstáculos a serem superados e, principalmente, pela noção de progresso, reconstrução de sentidos e formação de novos conhecimentos. Dessa forma, os indivíduos, tanto individualmente quanto em grupo, acabam inseridos ativamente na gamificação, uma concepção que acompanha o desenvolvimento histórico da sociedade. Os jogos estão inseridos em nossa sociedade desde os primórdios da evolução humana e potencializa a relevância de seu uso em contextos educacionais.

No contexto histórico, temos o "Senet", datado entre 3500 e 3100 a.C., o xadrez, que remonta aos séculos VI e VII, o truco, surgido no século XVII, e a bocha, introduzida no Brasil na década de 1970. Atualmente, observa-se uma grande influência dos jogos no cenário eletrônico, que evoluiu desde as gerações do Atari e do MS-DOS (*Microsoft Disk Operating System*) até os computadores modernos e as principais franquias de videogames, como PlayStation e Xbox. Diante disso, cabe refletir quando o termo "gamificação" começou a

influenciar nossa sociedade, considerando que os jogos sempre acompanharam seu desenvolvimento.

Neidenbach, Cepellos e Pereira (2020) enfatizam que as grandes referências de jogos surgiram na década de 1980, com forte influência de Richard Bartle, criador de MUD1 (*Multi-User Dungeon game*, ou *Masmorra Multiusuário*)<sup>14</sup>, jogo que trazia uma interface de texto, que estimulava a socialização e cooperação de jogadores online. Além disso, os videogames tradicionais, como o *Nintendo Entertainment System* (abreviado como NES e popularmente chamado de "Nintendinho" no Brasil) e o *Super Nintendo Entertainment System* (SNES), tornaram-se cada vez mais presentes nos lares.

Paralelamente, os benefícios do uso de jogos começaram a ser reconhecidos no meio acadêmico, com destaque para as contribuições de Thomas W. Malone, ele é um dos pioneiros no pensamento sobre como os jogos se tornam cativantes e eficientes para a construção do conhecimento. Em sua obra *What makes things fun to learn?* (1980), o autor propõe análises sobre a temática dos jogos no âmbito computacional, que podem ser aplicadas ao ensino (Fava, 2016).

O contexto a partir de 2000, torna uma pauta importante para o consenso de cultura e identidade *gamer*, a geração que surge nesse período é conhecida como geração Z. Esta carrega consigo uma mescla entre cultura anos 2000 e cultura recente, isto é, elementos perceptíveis e que trouxeram rápidas mudanças no cenário dos jogos e os elementos que os permeiam.

Para demonstrar essa complexidade identitária mediada pelos jogos, pode-se observar a trajetória tecnológica vivenciada pela geração Z, que cresceu em meio à transição de diferentes suportes e formas de acesso aos videogames, desde fliperamas, cartuchos físicos e mídias em CD até as plataformas digitais contemporâneas. Essa geração não apenas testemunhou a evolução tecnológica, mas também participou ativamente dela. Trata-se de indivíduos que experimentaram tanto os elementos iniciais dos jogos, como a estética do *pixel art*<sup>15</sup>, quanto os recursos hiper-realistas das produções atuais. Essa imersão contínua favoreceu uma familiaridade simbólica e operacional com os jogos eletrônicos, o que, por sua vez, impulsionou o crescimento do mercado voltado a esse público e despertou o interesse acadêmico por investigações acerca das implicações socioculturais, pedagógicas e psicológicas desses jogos na formação dos sujeitos advindos dessas influências.

---

<sup>14</sup>Também trouxe relevância para a gamificação através da concepção de "*gamifying*", que na visão de Bartle, significa "Tornar algo não jogo em jogo", (Neidenbach; Cepellos; Pereira, 2020).

<sup>15</sup> Compreende-se que a época dos *pixels art* e seu estilo cultural (como explicado nos elementos que compõem aquele tempo histórico) se remete ao termo "*old-school*", que hoje se vê como uma tendência de estilo e identidade contemporâneo.

O ano de 2002 foi um marco para a gamificação. Segundo diversos autores, como, Barbosa e Do Amaral (2021); Neidenbach, Cepellos e Pereira (2020); e Oliveira (2021), foi nessa época que Nick Pelling desenvolveu o termo "*gamification*" ou "gamificação". Pelling, *designer* e programador de jogos, teve a ideia ao desenvolver o *design* de caixas eletrônicos e máquinas de venda automática com uma aparência semelhante à dos jogos, transmitindo a sensação de rapidez e conforto aos clientes. Dessa forma, os valores tradicionalmente associados aos jogos começaram a permear diferentes aspectos da sociedade, consolidando uma cultura gamificada.

Mais tarde, em 2010, segundo Schlemmer (2014), o termo "gamificação" se popularizou. Isso ocorreu, em grande parte, devido à palestra de Jane McGonigal intitulada "*Jogando por um mundo melhor*", disponível no YouTube<sup>16</sup>. Na palestra, a autora defende que os jogos podem tornar o mundo melhor ao direcionar a energia dos jogadores para resolver problemas reais. Ao canalizar o engajamento para mudanças sociais, propõe a “gamificação da vida real”, com foco em propósito, colaboração e construção coletiva, além de ressaltar o valor do tempo compartilhado dos jogadores entre si. A ideia impulsionou a escrita do livro *Reality is Broken*, de 2011, que aprofunda o debate sobre os jogos como ferramenta de transformação social. Com esse pensamento, surge a ideia de aplicar a gamificação à vida real, trazendo narrativas ou *rankings* para incentivar a resolução de problemas e atender a determinadas necessidades.

E com este avanço, o processo de ensino nas escolas sofreu influências diretas da tecnologia ao longo do tempo, que passou do uso de objetos físicos e analógicos para o digital e mídias, sem, no entanto, excluir completamente a utilização das tecnologias consideradas obsoletas. Observa-se que "se antes professores de línguas já usavam, e ainda usam, a literatura, o cinema e programas de televisão para ensinar a língua estrangeira, agora estão explorando a possibilidade dos games em suas aulas [...] extraindo dos games algumas de suas características" (Leffa, 2020, p. 3).

Dessa forma, há jogos educativos focados no ensino de línguas estrangeiras que podem ser utilizados pelos professores, de forma física ou digital. E também há aplicativos de livre acesso (ou pagos) nas lojas/sites online, com propostas semelhantes, que são práticas gamificadas para o objetivo de ensino. Entretanto, não há regras que impeçam de utilizar ambos em uma metodologia clara perante seu objetivo.

---

<sup>16</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dE1DuBesGYM>. Acesso em 21 fev. 2025

Perante esse contexto de tecnologias e possibilidades, o Duolingo se caracteriza como um aplicativo educacional que se alinha ao argumento de Leffa (2020). Neste aplicativo de celular, é possível aprender diversas línguas estrangeiras, e os usuários são frequentemente incentivados a continuar a utilizar a plataforma por meio de um sistema de "sequência", no qual devem completar atividades diárias para manter sua progressão. Além disso, o aplicativo possui um sistema de *ranking* que destaca os participantes mais engajados, recompensando-os pelo compromisso com o aprendizado (Murr, Ferrari, 2020). Essa gamificação reflete um cunho individualizado, que sobressai os limites escolares, e que está intimamente correlacionado a tecnologia, no caso o celular, que genericamente, é um meio mais acessível, e que através dele, é possível gamificar não só alunos que estudam idiomas, mas todos que tiverem interesse pelo assunto.

Outro tipo de gamificação pode ser encontrado nos "juízes online" focados no ensino. Esse termo se refere a uma plataforma online, que incorpora elementos de jogos (desafios, *rankings*, pontos, entre outros) para avaliar correções de códigos de programação, pode ser incorporado por instituições para diversos temas da programação. Segundo Sousa e Leite (2020) esse sistema oferece também um ambiente para retirar dúvidas, com fóruns e tutoriais para ajudar o aluno em seu estudo. Dessa forma, os estudantes são avaliados conforme progredem no aprendizado da programação, ganham destaque conforme seu *ranking*, além de terem novas oportunidades para futuras carreiras conforme seu desempenho e *network* feitos na plataforma.

O incentivo a utilização dessas plataformas reforça a conexão de gamificação e práticas de metodologia ativas, em colocar o aluno como protagonista da construção do saber e ao mesmo tempo, deixar o ato da aprendizagem motivadora. Além disso, influencia-se o aluno a interagir com outras pessoas, assim, impulsiona-os a criar conexões que os levem a uma possível atuação no mercado de trabalho<sup>17</sup> através destas práticas.

Outra forma de gamificação aplicada no âmbito acadêmico é relatada por Souza *et al.* (2020). No planejamento de aulas do curso de Ciências Contábeis, foi proposto um jogo para estimular o ensino, intitulado *Trilha Contábil*, desenvolvido pelos pesquisadores para aplicação na disciplina de Contabilidade Geral. O objetivo consiste em conduzir os participantes do início ao fim da trilha, utilizando pedões em um tabuleiro. O *design* considera o número de alunos, e o avanço no jogo ocorre por meio de perguntas e respostas.

---

<sup>17</sup> No caso da programação, os alunos que se especializam em alguma categoria, podem ofertar seus serviços online, para corrigir ou criar códigos, por via de plataformas conhecidas da internet, como o GitHub, ou trabalhar para empresas que solicitem seus serviços.

Essa iniciativa demonstra como conciliar uma atividade gamificada com uma metodologia ativa. Como referência Moran (2015), não é necessário que a escola (ou faculdade, neste caso) disponha de aporte tecnológico para implementar uma prática gamificada. Isso reforça o argumento de que a gamificação não depende, obrigatoriamente, do uso de tecnologias para acontecer, pois, traz para a realidade conceitos próprios dos jogos, como o *ranking* e a recompensa, estimulando assim o ensino das formas mais simples possíveis.

Esses apontamentos perante gamificações dos setores do ensino, demonstram a versatilidade de sua utilização, que por vez, também podem se manifestar nos setores sociais, de telecomunicações e mídias sociais. A exemplo, temos o perfil Terra Updates (@terra\_update) no Instagram. Esse perfil está totalmente estruturado em uma linguagem gamificada, com elementos visuais/estéticos coerentes ao mundo dos jogos, dialetos que compõem seu universo, e uma comunidade ativa que está intimamente correlacionada ao entendimento dos posts, que estes possuem o intuito de transmitir informações/notícias sobre acontecimentos ao redor do mundo.

A exposição perante Terra Updates, embora extrapole diretamente o campo educacional, evidencia como a gamificação incorpora, em sua essência, dimensões identitárias, culturais e de pertencimento. A estética e a linguagem compartilhadas entre os membros da comunidade de perfis como este citado, revelam a consolidação de uma apropriação que ultrapassa o ato de jogar e configura formas de se comunicar, socializar, interagir e produzir sentido. Esse fenômeno reforça a distinção entre o jogador casual e o sujeito *gamer*, que não apenas consome jogos, mas constrói práticas sociais e simbólicas a partir deles. Com a crescente inserção das tecnologias digitais na vida cotidiana e sua acessibilidade, esses sujeitos inevitavelmente estarão presentes nos espaços escolares, com suas referenciais advindas da cultura dos jogos. Assim, pensar a gamificação no contexto do ensino não se limita à adoção de estratégias lúdicas ou metodologias, mas implica reconhecer essas marcas culturais como componentes legítimos da experiência educativa.

Perante essa reflexão de casos que a gamificação se manifesta em nossa sociedade, pode-se concluir que há similaridades e diferenças, como exposto a seguir:

A gamificação poder ser pensada a partir de pelo menos duas perspectivas: enquanto persuasão, estimulando a competição, tendo um sistema de pontuação, de recompensa, de premiação etc., o que do ponto de vista da educação reforça uma perspectiva epistemológica empirista; e enquanto construção colaborativa e cooperativa, instigada por desafios, missões, descobertas, empoderamento em grupo, o que do ponto de vista da educação nos leva à perspectiva epistemológica interacionista-construtivista-sistêmica

(inspirados, por exemplo, por elementos presentes nos Massively Multiplayer Online Role Play Games - MMORPG) (Schlemmer, 2014, p. 77).

O raciocínio de Schlemmer (2014) traz a debate, que as gamificações atuais possuem contextos, podendo ser de competição, que a autora traz ao conceito escolar, mas que também pode ser visto nos setores econômicos da sociedade (com serviços de aplicativo) estimulando o ranqueamento dos indivíduos conforme sua prática, (Duolingo se encaixa nessa perspectiva, tanto economicamente, quanto no ensino). E no contexto de práticas cooperativas, que utiliza uma situação para que a colaboração mútua ou mesmo esquematizada ocorra (como a trilha contábil e os juízes online, e até mesmo a representação cultural vista em Terra Updates), isso demonstra como a gamificação pode ser flexível e aplicada a métodos diversificados.

Estes processos, com diversificados de gamificação, e forma de como aplicá-los, advém da concepção do jogo, do que ele abarca, de suas competências, seus elementos etc., este se torna o principal agente influenciador, que determinará a sua proposta. Atualmente, há jogos para todas as finalidades, seja para educação, lazer, entretenimento, simulação, entre outros, com múltiplas plataformas, isto é, computador, celular, videogame ou mesmo físicos (*board games*), o que visa a acessibilidade ao público almejado. Se desejam criar um jogo focado no entretenimento, recorrem (no geral) a videogames, computadores, (nos celulares para mais casuais), se desejam jogos para ensino, utilizam computadores e celulares, e jogos físicos, já simulações são focados mais nos computadores, em celulares apenas alguns aplicativos com premissas básicas, como demonstrar um objeto ou dimensão de modelo 3D.

Essa argumentação sobre as plataformas e a escolha conforme suas finalidades, voltadas para práticas específicas, evidencia a necessidade de uma seleção criteriosa e consciente, tanto da plataforma quanto do jogo a ser utilizado. A escolha deve considerar a coerência entre os objetivos pedagógicos e os recursos disponibilizados, e o jogo deve se adequar ao contexto almejado (Leffa, Alves, 2020). Nesse sentido, torna-se pertinente discutir que tipo de jogo utilizar, qual é viável para práticas de ensino e, sobretudo, como abordar os elementos de forma adequada. Para aprofundar essa reflexão, foram considerados fatores relacionados à sustentabilidade e ao planejamento urbano, que constituem o foco temático desta pesquisa.

Para Mendes (2006), os jogos eletrônicos são *softwares* (programas/aplicativos) que dependem de um *hardware* (componentes eletrônicos) para funcionar. Podem ser classificados como *minigames*, jogos de computador, videogames, simuladores, fliperamas, entre outros. Quanto maior a complexidade das mecânicas e o realismo dos gráficos, maior também é a exigência de *hardware* para que o jogo seja executado de forma satisfatória. Esses jogos são

considerados artefatos tecnoculturais, relacionados a diversos campos sociais, como marketing, educação, tecnologia e até ao cotidiano das pessoas.

Nessa perspectiva, os jogos eletrônicos apresentam os mesmos atributos do conceito de jogo, que são: atividade lúdica, com regras e objetivos. Entretanto, como destaca Mendes (2006), suas regras tendem a ser mais rígidas por estarem programadas em um *software*. Porém, isso varia de acordo com o tipo de jogo, suas mecânicas disponíveis e os objetivos propostos. Com o avanço tecnológico, essa flexibilidade tornou-se mais ampla, ao permitir experiências diversificadas, com mais formas de se chegar a um objetivo. Isso se justifica conforme as exigências por melhorias nos jogos e a concorrência vistas nos diversos títulos que competem no mercado dos jogos. Mattar (2010) reforça essa ideia ao afirmar que os jogos atuais são mais complexos e oferecem maiores desafios aos jogadores graças à sofisticação de sua programação e tecnologia.

Nesse contexto, o jogo (eletrônico) que se propõe a trabalhar elementos de sustentabilidade e planejamento urbano deve atentar-se ao seu gênero. Os mais adequados para essa temática são os de simulação ou aqueles com mundo aberto, ou seja, jogos que não seguem corredores ou fases pré-definidas e que permitem ao jogador explorar dinâmicas fora do roteiro.

Para Cordeiro (2021), os jogos de mundo aberto são aqueles que permitem ao jogador circular livremente por um ambiente/mundo virtual, possibilitando-lhe escolher como interagir com os objetivos propostos. Dessa forma, o mundo virtual adquire características tangíveis e dinâmicas. Barbosa (2014) argumenta que esses jogos também se distinguem por não imporem barreiras à movimentação do jogador, o que redefine o conceito tradicional de fases. Segundo o autor, o jogador passa a ter autonomia para explorar o ambiente, mesmo que a progressão ainda esteja estruturada em fases, estas se encontram distribuídas no espaço virtual do jogo e são desbloqueadas conforme o avanço do jogador.

Assim, conforme destacam Barbosa (2014) e Cordeiro (2021), os jogos de mundo aberto valorizam a liberdade de escolha na progressão, pois, rompe com a linearidade típica dos jogos baseados em fases, isto é, especificamente, ir de ponto A para B. As principais características dessa modalidade apontadas pelos autores incluem: liberdade de exploração; autonomia na tomada de decisões; imersão em um mundo dinâmico; ambiente geograficamente integrado e diversificado; e uma interatividade mais profunda, em que as ações do jogador geram reações em múltiplas camadas. As interações com o mundo do jogo também se tornam únicas, moldadas pelas decisões individuais de cada jogador.

As principais influências dos jogos de mundo aberto se relacionam com a ampliação do imaginário e da percepção de mundo dos jogadores. Em sua maioria, esses jogos simulam

cidades ou territórios, permitindo a construção de experiências culturais e sociais fictícias. Assim, os espaços virtuais são ressignificados conforme as interações estabelecidas. Além disso, a liberdade proporcionada estimula a reflexão e a criatividade, que desafia os jogadores a elaborarem estratégias próprias para alcançar seus objetivos (Barbosa, 2014; Cordeiro, 2021).

Dessa forma, o jogo de mundo aberto, enquanto uma das características de modalidade dentro dos jogos eletrônicos, permite ao jogador mergulhar em uma simulação significativa. Os elementos que definem sua estrutura, liberdade, interatividade e construção espacial, tornam-se essenciais quando alinhados a objetivos pedagógicos dentro da temática proposta dessa pesquisa. O jogo deve incorporar um espaço geográfico que favoreça a interação entre indivíduos ou permita que os personagens atuem diretamente sobre o ambiente.

Essa exigência justifica-se especificamente no fato da existência de um espaço geográfico simulado diretamente no jogo, que deve ser resultante das interações dos agentes da simulação. Essa exigência molda a possibilidade de trabalhar a construção sucessiva e simulada do espaço geográfico. E este é representado conforme a proposta do jogo, isto é, com o objetivo que o jogo traz consigo.

A simulação do espaço geográfico nos jogos costuma ser apresentada ao jogador em duas formas principais: 2D (bidimensional) ou 3D (tridimensional). A visualização em 2D corresponde a uma simulação com largura e altura, semelhante a uma imagem, e permite a movimentação do jogador na simulação para cima/baixo, esquerda/direita e nas diagonais. Entretanto, não há profundidade, apenas a noção de plataformas. Já o 3D acrescenta a dimensão da profundidade, assim, possibilita-se contemplar um universo de elementos de forma mais abrangente na tela e de diversos ângulos. Segundo Vieira e Gomes (2025), isso proporciona uma geovisualização do espaço.

Referente a esse espaço, nos jogos que se propõem à simulação, especialmente os de mundo aberto, a liberdade de exploração do “mapa” é um elemento central. Esse espaço pode ser desbloqueado progressivamente ou estar totalmente acessível desde o início. O “mapa” trata-se do cenário onde ocorre a simulação, no qual o jogador interage com o ambiente. Quando o jogo de mundo aberto não é linear, cabe ao jogador tomar decisões livremente; já em títulos com graus de linearidade, é necessário cumprir determinados objetivos para progredir. Ainda assim, o universo permanece expansivo (embora geralmente limitado ao mapa/espaço geográfico definido) e evolui junto com a experiência do jogador.

Dessa forma, a tentativa de simular um mundo corresponde a representar elementos da realidade, e apropriar-se de conceitos do espaço geográfico para manifestá-los no ambiente virtual. Essa ideia de que simular significa representar elementos já conhecidos em um espaço

possibilita explorar, no jogo, as múltiplas dimensões do espaço geográfico. Assim, um espaço geográfico é criado para suprir o objetivo do jogo de simulação almejado.

Para Corrêa (2000), o espaço geográfico resulta das manifestações das relações humanas ou naturais, de forma separada ou por meio da interação entre ambas. O autor considera o espaço como multidimensional, capaz de acomodar condições sociais e naturais, rico em simbolismos e campo de lutas; é a morada do ser humano e possui diversas escalas de representação. Santos (2007) reflete que o espaço urbano constitui um sistema que tende a criar heranças sociais e relações econômicas, as quais distribuem os homens de forma desigual. Já Santos (1972) enfatiza que as relações entre espaço e formação da sociedade ocorrem em um espaço “particular”, inscrito na história.

O espaço pode ser compreendido como o maior conjunto de objetos existente, conforme afirma Santos (2007). Ele está associado à origem e à convivência de diferentes temporalidades, coexistindo sob a "lei do hoje", que corresponde à atualidade e seu contexto da realidade e que submetem todas as relações sociais. Esses objetos se articulam por meio das relações sociais estabelecidas, as quais decorrem dos modos de produção e dos contextos históricos nos quais se desenvolvem.

Nesse sentido, Santos (2007, p. 141) afirma que “O espaço disso resultante pode ser tratado como um conjunto inseparável de fixos e fluxos”. Na concepção do autor, os fixos correspondem aos elementos materiais e estáveis do espaço, expressando qualidades e densidades técnicas. Podem ser observados em setores econômicos, sociais, culturais e religiosos. Os fixos podem ser considerados aqueles que incluem prédios, hospitais, escolas, estradas, portos, aeroportos, praças, estádios, redes de água, esgoto e energia, igrejas, sedes de empresas, entre outros.

Esses elementos estruturam uma malha territorial diversa, na qual cada parte carrega significados e propósitos específicos, o que evidencia disputas por interesses e poder na construção do urbano. Para Raffestin (1993), a territorialização resultante da produção do espaço é produto da ação de atores sociais que interagem ativamente com ele, resulta assim, na caracterização por relações de poder. Para o autor, trata-se de uma apropriação do espaço que envolve controle, organização e revela as divisões sociais presentes nesse território, que intrinsecamente envolve poder perante aquele espaço. E com influência dessas relações, emergem os fluxos.

Para Santos (2007), os fluxos derivam de sua qualidade e peso político e são indissociáveis dos fixos, pois representam os movimentos e dinâmicas gerados por eles. Os fluxos são considerados as mercadorias, as redes de distribuição, os dados digitais, as notícias,

as propagandas, os deslocamentos populacionais e urbanos, os investimentos, as bolsas de valores, os bancos digitais, as políticas públicas e as ordens organizacionais.

Nessa perspectiva, a produção do espaço, a interação entre os seres humanos e os objetos que o compõem gera significados, identidades, necessidades e afetividades. Nesse sentido, Tuan (1983, p. 6) destaca que “o que começa com espaço indiferenciado transforma-se em lugar à medida que o conhecemos melhor e dotamos de valor”. O espaço permite o movimento; o lugar, por sua vez, representa a pausa, o vínculo e a criação de significados. Lugares como a residência, a escola ou mesmo o local de trabalho podem se tornar únicos e afetivamente significativos dentro de um contexto, de determinada realidade. Tuan (1983) revela como valores culturais e identitários se manifestam nesses espaços, muitas vezes de forma profundamente individualizada ou coletiva, dependendo de sua manifestação e propósito no espaço.

Essa contextualização demonstra que, os seres humanos são portadores de informações transmitidas entre gerações e tomam decisões guiadas por seus ideais, valores morais e éticos. Bauman (2001) afirma que os seres humanos se deslocam pelo espaço e desenvolvem suas construções culturais, que expressam suas identidades, assim fazem suas representações. Essas relações e escolhas geram novos fluxos que, por sua vez, podem originar fixos para atender a demandas específicas, ou o contrário, fixos que viabilizam novos fluxos. A cidade, portanto, não deve ser vista apenas como um grande objeto, mas como a expressão de um modo de vida (Santos, 2007), moldado por relações sociais que envolvem poder e afetividade.

Em síntese, o espaço, enquanto campo de relações, articula os fixos, que representam forma, função, trabalho ou manifestação de poder, aos fluxos, que expressam as funções dinâmicas em torno desses fixos e ao espaço que se dinamiza. Os fixos permanecem visíveis no espaço produzido, enquanto os fluxos, por serem mais subjetivos, são menos identificáveis. O espaço, assim, não é apenas cenário, mas sim o fio condutor de uma cadeia de dinâmicas interligadas que coexistem sob as regras econômicas, políticas, sociais e culturais.

As coexistências desses elementos espaciais trazem a responsabilidade aos jogos de simulação em terem a capacidade e aporte de representar os aspectos debatidos, para possibilitar que a paisagem evidencie a influência da sociedade sobre determinada representação. Segundo Berque (1998), a paisagem é compreendida como fruto da relação entre espaço e natureza e, atualmente, entre espaço e sociedade. Essa visualização geográfica, expressa pela paisagem e sua relação com o espaço, especialmente no contexto da dinâmica urbana, pode ser utilizada como recurso pedagógico por meio da simulação nos jogos (Vieira; Gomes, 2025).

A relação entre a construção do espaço e a paisagem reflete diretamente a organização espacial, que, segundo Corrêa (2003), é constituída pelo conjunto das diversas cristalizações oriundas do trabalho social. Essa concepção dialoga com as ideias de fixos e fluxos e com os demais elementos anteriormente discutidos.

Corrêa (2003) destaca que a organização espacial reflete as necessidades humanas e sua ação transformadora sobre a natureza. Trata-se de um processo de caráter coletivo e social, que envolve o trabalho organizado, com suas divisões expressas na paisagem e na formação do espaço. É essa organização que determina o quê, quanto, quando e como se produz, bem como o produto resultante desse processo. Assim, surgem as relações sociais vinculadas à produção e demanda. O autor afirma que é nessa dimensão social que os seres humanos estabelecem suas relações entre si e, por consequência, com a natureza.

Ainda de acordo com Corrêa (2003), a organização espacial acumula-se e transforma-se ao longo do tempo, o que reforça os argumentos anteriormente apresentados sobre o espaço. Aliás, o autor complementa que, no contexto da organização urbana, o capital e o Estado atuam como agentes fundamentais na modelagem do espaço, especialmente nas áreas que geram lucro direto. Esse ponto evidencia a relevância das discussões sobre políticas de equidade e questões relacionadas à desigualdade socioespacial.

Toda organização espacial se compõe de estrutura, processo, função e forma. Esses elementos permitem compreender como se dá a organização do espaço e sua evolução. Em síntese, segundo Corrêa (2003), a estrutura corresponde ao fundamento que dá origem às formas e reflete as relações sociais e econômicas que configuram determinado espaço; o processo representa as dinâmicas internas dessas estruturas, incluindo contradições, conflitos e transformações espaciais; a função diz respeito ao papel social desempenhado por cada forma espacial, como moradia, comércio, lazer, entre outros. A articulação dessas categorias de análise possibilita uma compreensão mais ampla de como o espaço se reproduz, se mantém ou se transforma ao longo da história, assim, se considera os múltiplos aspectos da sociedade, políticos, econômicos, culturais, sociais e ambientais.

Essas concepções abordadas estabelecem o entendimento de que o espaço é dinâmico, pois se configura como produto de um conjunto de relações sociais historicamente construídas (Cavalcanti, 2013). O jogo, que o represente, portanto, deve apresentar um processo histórico de evolução, visível ao jogador e conter elementos que evidenciem as relações entre os indivíduos e os componentes ao seu redor, sejam eles naturais, sociais, econômicos ou outros. É necessário que as interações ocorram de forma sistemática e gerem novos produtos à medida que se desenvolvem. Esses elementos tornam-se representativos para o que o jogador observa

na tela, ao demonstrar “o mundo, suas informações e ordenamentos, expressam desejos, ideias e sentidos e medeiam as intencionalidades dos produtores do espaço e dos agentes, bem como daqueles que as elaboram” (Castellar; Paula, 2020, p. 301-302).

Essas representações correspondem às competências que um jogo de mundo aberto oferece em sua simulação. Para Vieira e Gomes (2025), a simulação é uma das formas de possibilitar uma compreensão aprofundada dos conceitos relacionados à cidade e, conseqüentemente, ao espaço, de forma crítica e analítica. Segundo as autoras, é possível reproduzir diferentes realidades por meio da simulação, assim, se torna possível abstrair o essencial de cada situação, conforme os objetivos de cada processo de ensino.

Barbosa (2014) reflete essa possibilidade nas simulações de mundo aberto como uma “coreografia de interações”, o que remete à perspectiva de *design* dos objetos pré-configurados, que permitem a compreensão das características que as construções espaciais comunicam ao jogador. Além disso, essa organização dentro da simulação possibilita a análise das relações entre fixos e fluxos, bem como a forma como essas interações se manifestam no espaço.

O debate sobre os elementos e dinâmicas que se manifestam no espaço evidencia a importância de selecionar jogos capazes de contemplar tais complexidades e representá-las adequadamente em tela. Os jogos têm a capacidade de reproduzir e simular a experiência de viver e agir em um espaço (virtual), que permite a construção e modificação conforme as necessidades do jogador. Assim, tornam-se ferramentas para compreender a formação do espaço geográfico. A ausência de algum desses elementos pode comprometer a compreensão dos conteúdos.

Conforme destacado na seção sobre metodologias ativas, o uso de um objeto com finalidade educativa deve apresentar objetivos claros e resultados bem definidos. Jogos com foco em simulação precisam, no mínimo, incorporar os conceitos discutidos na representação do espaço, de modo a possibilitar um ensino satisfatório e promover reflexões sob diferentes perspectivas, geográfica, histórica, econômica, social, entre outras. Nesse contexto de construção do espaço, *Cities: Skylines* contempla todos esses elementos, assim, evidencia seu potencial para o ensino de sustentabilidade e planejamento urbano.

Para o ensino desses conteúdos que envolvem temas geográficos e relações sociais, Cavalcanti (2013) sustenta que o ensino deve ocorrer a partir das vivências dos alunos e de sua realidade, conforme sua influência espacial. Esse espaço no qual o aluno está inserido resulta de uma construção social, fruto das relações entre seus elementos. Na visão da autora, a escola deve problematizar a realidade. Para isso, torna-se necessário utilizar múltiplos instrumentos de leitura do espaço, como os jogos. O ensino, assim, tem o papel de formar cidadãos

conscientes, críticos e comprometidos com a sociedade e sua transformação, podendo utilizar métodos como a metodologia ativa, que engloba a gamificação no contexto.

Em contrapartida, os desafios da utilização da gamificação no ensino envolvem a atenção perante a motivação dos alunos em relação ao conteúdo estudado. A prática gamificada pode gerar desmotivação quando a competitividade é excessiva, quando os estudantes percebem a atividade como sem sentido ou, ainda, quando a complexidade proposta é desproporcional, seja por ser elevada ou superficial demais.

Quando utilizado a prática gamificada juntamente ao jogo, a coerência e o alinhamento dos elementos que o compõe devem ser minuciosamente analisados. É fundamental compreender sua estrutura e identificar uma situação-problema que permita uma investigação por meio da utilização do jogo, para analisar tanto os resultados positivos quanto os negativos do processo. Dessa forma, é necessário dispor de uma estrutura adequada no ambiente escolar que viabilize a prática, além de realizar a escolha apropriada da plataforma e do jogo a ser utilizado.

O processo de avaliação dos alunos, por parte do professor, ao utilizar uma prática gamificada, necessita atentar-se a alguns aspectos no planejamento adotado, como o público-alvo participante e ao método que foi utilizado. Deve-se definir um objetivo que os alunos/jogadores devem atingir (Neidenbach; Cepellos; Pereira, 2020). Em vez da utilização de uma prova tradicional, faz-se necessário introduzir várias tarefas idealizadas no contexto do objeto de estudo (Murr; Ferrari, 2020). Ou seja, é preciso analisar se a proposta gamificada foi útil para a construção do conhecimento, que proporcione o diálogo com os envolvidos e maior atenção à compreensão dos conteúdos e à forma como os indivíduos se relacionaram com ele em sua nova concepção.

Nessa perspectiva, cabe ao professor identificar os elementos que melhor contribuem para o aprendizado, o que se configura como um dos desafios da docência, uma vez que muitos desses elementos ainda transcendem suas concepções (Leffa, 2020). Sobretudo, pesquisas sobre jogos que abarquem as competências necessárias a serem trabalhadas se faz uma obrigação desse processo e que o professor tenha habilidades de o manusear, e correlacionar elementos conforme a proposta.

O papel do aluno, nesse contexto, orienta-se pela existência de um objetivo a ser alcançado por meio de um elemento gamificado. Nesse processo, o aluno deve atingir esse objetivo enquanto aprende o conteúdo planejado metodologicamente pelo professor por via de suas experiências ao utilizar o objeto/elemento gamificado. Para isso, pode mobilizar diferentes estratégias conforme as propostas apresentadas, o que possibilita a obtenção de resultados

distintos entre os participantes e favorece o desenvolvimento de possíveis diálogos coletivos sobre a temática. Assim, o processo de construção do espaço de aprendizagem deve ser acessível e fundamentado, de modo a promover o aprendizado de forma significativa e motivadora.

A influência dos jogos sobre os alunos manifesta-se na criação de formas diversificadas de agir, pensar, raciocinar e dialogar sobre os conteúdos trabalhados. Essa influência incide diretamente sobre as competências cognitivas e também sobre as relações sociais, ao estimular a identificação de interesses em comum e o desenvolvimento de critérios mais elaborados para a interação com outros indivíduos ou locais. Nesse sentido, o aluno leva consigo os conhecimentos adquiridos no jogo para outros contextos, seja por meio de influências visuais, históricas, informacionais, técnicas, mecânicas ou culturais.

É importante salientar que o jogo, no ambiente de ensino, é uma ferramenta de apoio à construção do conhecimento. Assim como muitas outras, compõe o repertório didático do professor para a aplicação de determinada metodologia. Portanto, não representa uma solução universal para todos os contextos educacionais, mas sim uma entre diversas possibilidades disponíveis.

A partir da discussão realizada, permitiu-se explorar a presença dos jogos na sociedade, sua construção e influência histórica, além de debater e definir o conceito de "gamificação" e suas práticas, e também sua complexidade. Destacou-se como esse fenômeno está diretamente ligado à sociedade, influenciado por fatores humanos, e como a tecnologia, cada vez mais presente e avançada, acompanha esse processo de transformação.

A relação entre aluno e professor é fundamental na aplicação da gamificação. O professor deve considerar as bagagens culturais dos alunos e utilizar metodologias estruturadas que explorem elementos visuais e comunicativos, para promover o engajamento com o conteúdo.

Nesse contexto, o jogo *Cities: Skylines* surge como uma alternativa interessante. Diferente dos jogos educativos tradicionais, trata-se de um simulador de cidades que integra diversas competências de forma complexa, que pode motivar os alunos na investigação de seus elementos, e proporcionar assim, uma aprendizagem significativa e ativa. A seguir, será discutido como a sustentabilidade se insere nesse processo e de que forma a gamificação pode representar esses aspectos, alinhando-se a práticas gamificadas e metodologias ativas voltadas à construção do conhecimento.

### 2.3 Cidades sustentáveis: visões de um futuro melhor

A noção de sustentabilidade, embora tenha raízes históricas que remontam ao século XVI, conforme apontado por Boff (2014), somente passou a ocupar lugar central nos debates globais a partir da década de 1970, em meio ao avanço dos impactos ambientais e à crescente percepção dos limites dos recursos naturais. Desde então, o conceito tem sido constantemente reavaliado à luz das múltiplas dimensões que envolve, ecológica, econômica, social, política e cultural, assim, evidencia-se sua complexidade. A preocupação com o meio ambiente e com a exploração dos recursos naturais, embora já presente em períodos como o das grandes navegações, assume novas complexibilidade ao contexto contemporâneo, resultante da produção atual e histórica do espaço.

Dessa forma, será feito um apontamento dos principais acontecimentos históricos (de forma sintética e breve), que possuem relevância para a construção do conhecimento a respeito do conceito de sustentabilidade, que são vistas nas obras de autores que discutem o tema, como Boff (2014), Moy (2011), Oliveira (2012), Veiga (2010, 2017), Zambam, Gomes (2011), entre outros.

O conceito de sustentabilidade manifesta-se, primordialmente, quando relacionamos o termo com as práticas de silvicultura e manejo de florestas. Até o período da Idade Média, as florestas eram intensivamente exploradas, principalmente por potências como Espanha e Portugal, durante as grandes navegações para suprir as necessidades de suas construções e frotas. Nesse período, começou-se a perceber a escassez de matérias-primas, resultante de uma exploração não planejada, e que não visava repor o que se tinha extraído (Boff, 2014). Foi apenas há 465 anos, na Província da Saxônia, em 1560, que se combate diretamente a utilização irracional das florestas, surgindo assim "a palavra alemã *Nachhaltigkeit*, que significa 'sustentabilidade'" (Boff, 2014, p. 33).

Em 1713, o Capitão Hans Carl Von Carlowitz utilizou o termo "sustentabilidade" como um conceito estratégico, que resultou na escrita de tratados científicos sobre a sustentabilidade das florestas. Sua obra, intitulada *Sivilcultura Econômica*, expressava preocupação com o uso da madeira, um recurso natural essencial, cuja escassez poderia interromper os negócios e o lucro (Boff, 2014). Em sua ideologia, defendia que se deveria "cortar somente aquele tanto de lenha que a floresta pode suportar e que permite a continuidade de seu crescimento" (Boff, 2014, p. 33). Esse pensamento já revela uma conexão precoce entre sustentabilidade e economia, relação que se fortaleceria ao longo dos anos.

No ano de 1795, Carl Georg Ludwig Harting escreveu o livro *Indicações para a Avaliação e a Descrição das Florestas*, no qual argumentava que seria prudente avaliar cuidadosamente os possíveis desmatamentos, para que não se extraia mais do que a floresta é capaz de repor. A visão de Harting perante a quantidade disponível de recursos, está ligado a preocupação com o meio ambiente, e principalmente ao pensar na capacidade de futuras gerações terem os mesmos benefícios e possibilidades que a geração que está extraindo tais recursos tiveram para se desenvolver.

Boff (2014), argumenta que a ciência da silvicultura tem sua origem nesse momento, e a preocupação com a sustentabilidade (*Nachhaltigkeit*) tornou-se evidente. A descrição de Boff acerca desse período histórico converge diretamente com os princípios apresentados na "Carta da Terra", os quais serão discutidos.

Já em 1942, o termo "sustentabilidade" apareceu no *Dicionário Aurélio* e no *Dicionário de Verbos e Regimes*, de Francisco Fernandez, com o sentido de "sustentar", referindo-se ao ecossistema e à natureza como algo que não poderia ser destruído, sendo necessário agir com responsabilidade para garantir a prosperidade (Boff, 2014).

É possível considerar esse período histórico como um marco na definição mais clara do conceito de sustentabilidade, fortemente influenciado pelas práticas expansionistas que degradavam a natureza e pelas crescentes preocupações ambientais. Entre os anos 1970 e meados de 2000, a definição de sustentabilidade passou a ser alvo de debates constantes sobre os aspectos que devem ser considerados, os quais serão discutidos a seguir.

Para Veiga (2017, p. 11), "até o final dos anos 1970, o adjetivo 'sustentável' não passava de um jargão técnico usado por algumas comunidades científicas para evocar a possibilidade de um ecossistema não perder sua resiliência". Isso porque seus ideais se concentravam nas definições anteriormente apresentadas, ou seja, ligadas a questões de silvicultura e preservação florestal, visando novas gerações. A afirmação do autor possui ressalvas, pois, é possível destacar obras como *Primavera Silenciosa*, de 1962, que já trazia protestos ao modo capitalista e defendia legislações mais rígidas para a proteção ambiental.

Além disso, uma nova comunidade começava a discutir questões de sustentabilidade, sendo criado, em 1970, o Clube de Roma, que lançou o primeiro relatório sobre os "limites do crescimento" (publicado em 1972), esse relatório reconhecia o papel do modelo urbano-industrial na degradação ambiental, aborda produção, consumo, preservação do meio ambiente, e a insustentabilidade do modelo econômico a longo prazo, também identificava o que estava em jogo para a sobrevivência do sistema vigente (Zambam; Gomes, 2011; Boff, 2014). Esse documento deu origem a uma parcela do movimento ambientalista (minoria) de caráter

catastrofista, que acreditava ser necessário interromper imediatamente o crescimento econômico e populacional (Zambam; Gomes, 2011).

A vertente catastrofista apontada por Zambam e Gomes (2011) representa uma linha do pensamento ambiental resultante das ações debatidas no Clube de Roma, pela qual não reflete a totalidade deste debate, será apenas apontado sua influência que viria a ter no contexto internacional em seguida. A partir do relatório *Limites do Crescimento*, surgiram posicionamentos que enfatizam os limites físicos e naturais do crescimento econômico (industrialização) e populacional, prevendo um colapso ecológico iminente. Essa visão está presente no pensamento de autores como Paul Ehrlich, Barry Commoner e Garret Hardin (Oliveira, 2012).

Na perspectiva de Oliveira (2012), Paul Ehrlich, em sua obra *The Population Bomb* (1968), previa fome em massa caso o crescimento populacional não fosse controlado. Sua visão, expoente do neomalthusianismo, sugeria a necessidade de controle de natalidade para evitar o colapso. No entanto, essa teoria já foi desmistificada, pois, com o avanço tecnológico e práticas voltadas a produção de alimento, já se tornou possível produzir alimentos de forma eficiente em espaços menores, como a utilização de plantações verticais, hidropônicas, e criação de animais no modelo intensivo, além de reduzir as perdas em ambos com utilização de produtos e técnicas de manejo, e também a própria negociação internacional de alimentos é uma realidade atual, assim, é possível atender a população mesmo com sua alta demanda.

Barry Commoner, em *The Closing Circle* (1971), atribuía a responsabilidade pelos danos ambientais à tecnologia poluente e aos produtos sintéticos, considerava o controle desses fatores frente ao crescimento populacional um desafio. Embora sua crítica aos produtos e tecnologias não esteja totalmente equivocada, pois, ainda ocorrem descartes incorretos na natureza, hoje existem tecnologias que reduzem significativamente a emissão de poluentes, como os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDLs), e infraestruturas que visam a redução de danos na atmosfera.

Por fim, Garret Hardin, em *The Tragedy of the Commons* (1968), defendia a limitação da liberdade de produção e reprodução, alertando que o uso irrestrito dos recursos naturais levaria à escassez. Sua análise, em partes, permanece pertinente, muitos recursos não podem ser extraídos de forma irresponsável, pois sua reposição natural é extremamente lenta, como no caso do petróleo.

Esse movimento sofreu críticas por se basear em modelos computacionais, acusados de fetichismo que, ao confiar na técnica e na dinâmica de sistemas, previam um colapso em cerca de 100 anos. A proposta dos catastrofistas de "crescimento zero", que incluía a redução de até

75% no consumo de matérias-primas e o controle do crescimento populacional até atingir níveis estáveis, favorecia apenas os países desenvolvidos. Essa proposta mantinha a divisão centro-periferia e dificultava o desenvolvimento das nações subdesenvolvidas. Além disso, o congelamento das economias não seria aceito pelos governos, pois confrontaria a lógica capitalista de expansão contínua e desconsideraria a capacidade de inovação para enfrentar crises ambientais (Oliveira, 2012).

Em suma, o movimento catastrofista ambiental enfatizava os limites do planeta e ficou conhecido como o dos "profetas do apocalipse" devido à sua perspectiva pessimista e alarmista. Previa fome e colapsos populacionais, influenciado, em parte, pelo neomalthusianismo. A proposta de crescimento zero era apresentada como a única saída plausível para evitar o colapso ecológico. Ainda assim, suas teorias foram fundamentais para inserir as questões ambientais na agenda internacional, promover a conscientização ecológica global e popularizar o uso de modelos projetivos para análises (Oliveira, 2012).

As discussões levantadas por esse movimento fizeram com que a ONU passasse a se preocupar com o tema, promovendo entre os dias 5 e 16 de junho de 1972, em Estocolmo, a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente. Essa conferência marcou a gênese do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o evento desencadeou um processo de organização diante da crise ambiental que estava em curso (Boff, 2014). A conferência também deu origem a outra vertente do movimento ambientalista (maioria), a gradualista, que defendia a criação de mecanismos institucionais de proteção ambiental, estes buscavam possibilitar a reversão das dinâmicas demográficas e econômicas problemáticas, propondo soluções para os impactos gerados pelo desenvolvimento econômico (Zambam; Gomes, 2011).

Outro ponto importante de 1972 está no capítulo *Is Growth Obsolete?*, publicado no mesmo ano por William D. Nordhaus e James Tobin, no quinto volume da série *Economic Research: Retrospect and Prospect*, do *National Bureau of Economic Research* (NBER). A importância dessa publicação está no debate sobre indicadores e na reflexão sobre a obsolescência do crescimento econômico, almejava-se propor um estilo de vida centrado na liberdade e felicidade dos indivíduos, e não na maximização do Produto Nacional Bruto (PNB) (Veiga, 2010). "Nordhaus & Tobin não deixaram de abordar o efeito do aumento populacional sobre o crescimento da produção, assim como a inevitabilidade da perda (*waste*) de recursos naturais causada por esse crescimento" (Veiga, 2010, p. 41). Essa concepção abordada já introduz uma nova camada ao conceito de sustentabilidade, que vai além do pensamento exclusivamente ecológico ou monetário, e passa a considerar a felicidade da sociedade. No

entanto, contrapõe-se à concepção de sustentabilidade voltada às futuras gerações, ao aceitar certas perdas como inevitáveis.

As principais concepções de sustentabilidade nesse período histórico ainda estavam condicionadas às reflexões de disciplinas científicas específicas, como a ecologia, que defendia a sustentabilidade ecossistêmica baseada no equilíbrio natural (posteriormente associada à sustentabilidade ambiental e à ideia de pegada ecológica), e a economia, que trazia as concepções de sustentabilidade forte e fraca. A sustentabilidade fraca considerava a substituição entre o capital natural e o capital humano/social, enquanto a forte exigia a manutenção constante dos serviços prestados pelo "capital natural". Ao se confrontarem esses dois vieses, conclui-se que nenhum indicador seria capaz de revelar, de forma real e simultânea, um grau de sustentabilidade capaz de mensurar os processos socioeconômicos e a qualidade de vida resultante desses processos, surge, então, o questionamento sobre o que realmente se entende por sustentabilidade (Veiga, 2019).

Em resposta a esses acontecimentos, o termo "desenvolvimento sustentável" foi apresentado pela primeira vez em 1979, durante um simpósio da ONU, tratando principalmente das inter-relações entre recursos, meio ambiente e desenvolvimento (Moy, 2011).

Em 1980, o termo "sustentável" começava a qualificar um viés de desenvolvimento (Veiga, 2019). Os movimentos do ambientalismo internacional passaram a se posicionar politicamente, a minoria não assumia dimensões políticas, enfatizando a necessidade de atitudes éticas e espirituais de tendência biocêntrica, enquanto a maioria admitia questões políticas, dividindo-se entre os radicais, que disseminavam valores ecológicos e propunham a redistribuição de poder político e econômico, e os reformistas, que defendiam um modelo de desenvolvimento centrado na sustentabilidade social e ambiental, diante desses movimentos, o conceito de desenvolvimento sustentável passa a ser amplamente debatido (Zambam; Gomes, 2011). Os anos de 1980 se demonstram importantes para forjar os principais conceitos econômicos e políticos, através de uma aceitação internacional aos posicionamentos ambientalistas.

A outra Conferência, muito importante, realizou-se em 1984 dando origem à Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, cujo lema era: 'Uma agenda global para a mudança'. Os trabalhos desta comissão, composta por dezenas de especialistas, encerram-se em 1987 com o relatório da Primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundland, com o sugestivo título 'Nosso futuro comum' (chamado também de Relatório Brundtland) (Boff, 2014, p. 34).

Em 1987, na Assembleia Geral da ONU, Gro Harlem Brundtland, presidenta da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, caracterizou como “conceito político” o termo "desenvolvimento sustentável", que havia sido apresentado pela primeira vez em 1979. O Relatório Brundtland teve papel central nesse processo, pois propôs uma concepção de desenvolvimento sustentável que harmonizava questões de crescimento econômico com a proteção ambiental (Moy, 2011; Zambam; Gomes, 2011).

O Relatório de Brundtland, "*Nosso Futuro Comum*", apresenta a concepção de que o desenvolvimento sustentável representa uma alternativa aos modelos tradicionais de crescimento econômico. Defende-se a necessidade de integrar economia e ecologia, considerando as limitações tecnológicas, o uso racional dos recursos naturais, a justiça social, a redução das desigualdades e a cooperação internacional. Propõe-se, assim, um caminho voltado para inovações e reformulações no crescimento econômico, que promove um modelo mais equilibrado e sustentável (CMMAD, 1991).

Nesse contexto, observam-se influências diretas do movimento catastrofista na conscientização sobre esses elementos. O documento de Brundtland adota uma perspectiva otimista e conciliadora entre economia e ecologia, diferindo do pessimismo característico do movimento catastrofista relatado anteriormente, embora este tenha contribuído para despertar atenção às questões ambientais abordadas em "*Nosso Futuro Comum*".

A definição de "desenvolvimento sustentável" apresentada naquele momento era “aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem a sua necessidade e aspirações” (Boff, 2014, p. 34). Esse marco trouxe um novo olhar sobre a sustentabilidade, propondo a integração de processos que antes eram considerados separados e até conflitantes, embora resgatasse conceitos anteriores relacionados à responsabilidade entre gerações.

A nova relação entre "sociedade e meio ambiente" ficou expressa na Resolução 44/228, de 22 de dezembro de 1989, da Assembleia Geral das Nações Unidas, que convocou a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992 (Zambam; Gomes, 2011). Em 1992, o desenvolvimento sustentável foi legitimado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Eco-92, no Rio de Janeiro (Veiga, 2019). Contudo, não foi estabelecido um indicador concreto capaz de avaliar a sustentabilidade de forma completa, dada a complexidade crescente do conceito, não havendo um consenso claro sobre os determinantes do progresso, da prosperidade e do desenvolvimento (Veiga, 2010).

Considera-se que os anos 1990 se tornaram uma era de "consenso ambiental", refletia-se o que vinha sido construído nas décadas anteriores, e assim, dificilmente algum tipo de entidade se colocaria contra os valores de sustentabilidade estabelecidos. A conferência do Rio de Janeiro, 1992 (Eco-92) contava com a participação de 179 países, também ficou conhecida como Cúpula da Terra, neste momento, foram produzidos documentos como a Agenda 21, que propunha políticas públicas e sua implementação, atribuindo responsabilidades aos municípios (Boff, 2014). Um importante reconhecimento ao desenvolvimento sustentável está no Princípio 5 da Eco-92, sendo:

Todos os Estados e todas as pessoas deverão cooperar na tarefa essencial de erradicar a pobreza como requisito indispensável ao desenvolvimento sustentável, a fim de reduzir as disparidades nos níveis de vida e responder melhor às necessidades da maioria dos povos do mundo (ONU, 2025, p. 1).

Esse princípio apresenta um objetivo a ser alcançado que, considerando a época, pode parecer uma proposta utópica. Juntamente com a Agenda 21, lançada também em 1992, foram propostos novos padrões de consumo e modelos indispensáveis para o desenvolvimento sustentável (Zambam; Gomes, 2011). Aliado a esse processo, e ainda como reflexo da Eco-92, temos em 1992 a gênese de um documento que se tornaria fundamental para o contexto da sustentabilidade, a Carta da Terra.

Segundo Boff (2014) a Carta da Terra foi um dos documentos mais inspiradores do início do século XXI, resultante de uma consulta de oito anos (1992-2000) entre milhares de pessoas de diversos países, culturas, religiões, entre outros. Esse documento apresenta um olhar crítico aos riscos que permeiam a humanidade, mas ao mesmo tempo, enuncia valores e princípios a serem compartilhados por todos os indivíduos, que visam uma convivência mútua e positiva para os habitantes da Terra.

Essa organização de fatores e responsabilidades apresentava respostas em direção a uma sustentabilidade considerada real, efetiva, verdadeira e, principalmente, global. Com princípios de cuidado e prevenção, a sustentabilidade, na concepção da Carta da Terra, era tratada como uma questão de vida ou morte, apontando riscos reais que ameaçavam um futuro comum que através da cooperação, alcançaríamos a alegria de viver e a esperança por um futuro sustentável (Boff, 2014).

A partir das ações propostas pela Carta da Terra e pela Carta do Rio de Janeiro, a relação entre Estado e cidadão, com responsabilidade compartilhada no desenvolvimento sustentável, é retomada no encontro Rio+5, realizado no Rio de Janeiro em 1997. Outro marco importante

desse ano ocorreu na Conferência das Partes, realizada em Quioto, no Japão, onde ficou definido que os países industrializados deveriam reduzir a emissão de gases de efeito estufa em 5,2% em relação aos níveis de 1990, com o acordo entrando em vigor em 16 de fevereiro de 2005.

Veiga (2010) afirma que, em setembro de 2009, os indicadores de sustentabilidade passaram a considerar as recomendações feitas no relatório *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. O documento demonstra com clareza a existência de três questões distintas que não devem ser misturadas nem tratadas isoladamente, como ocorreu com os indicadores ao longo de quarenta anos. Para o autor, medir o desempenho econômico é diferente de medir a qualidade de vida (ou bem-estar) e também distinto de medir a sustentabilidade do desenvolvimento.

Para solucionar essas três dimensões, o relatório propõe substituir o PIB por uma medida de renda domiciliar disponível, e não por produto; avaliar a qualidade de vida com base na economia da felicidade; e, por fim, adotar indicadores físicos objetivos para aferir a sustentabilidade (Veiga, 2010). Em essência, o relatório defende a superação da lógica produtivista e a adoção de uma abordagem mais pragmática e completa, ressaltando que novas métricas são necessárias para avaliar o desempenho econômico e o bem-estar, rompendo com os parâmetros do PIB e do IDH.

Como aponta Veiga (2010), a sustentabilidade volta a traçar caminhos que colaboram para a felicidade do cidadão. Até 2009, o conceito já havia se transformado, unificado, dividido e gerado novas concepções sobre o que realmente importava. No entanto, o que se manteve foi a constatação de que ainda era impossível dispor de um índice único que abarcasse toda a complexidade relacionada à sustentabilidade, ou que fosse capaz de mensurar tudo aquilo que esse conceito passou a representar.

É justamente nesse sentido que se faz necessário o resgate histórico dos principais momentos que moldaram a o conceito de sustentabilidade, desde sua primeira manifestação prática, nas discussões sobre silvicultura e cuidado florestal, até o presente, em que se consideram aspectos como bem-estar, felicidade, economia e meio ambiente, ou seja, não é possível limitar tal conceito apenas a um sentido, se faz necessário a explanação dos processos que passou-se para compreender a raiz de tais complexibilidades que a sustentabilidade carrega consigo contemporaneamente.

Trata-se de um processo de transformação que influenciou profundamente tanto a formação de novas sociedades quanto as estruturas das sociedades já existentes, afetando também a forma de fazer política e repensar sistemas econômicos, além da organização e

cooperação mundial, estadual, municipal e dos cidadãos, cada qual com suas responsabilidades. Assim, o termo “sustentabilidade” revela-se intrinsecamente complexo, onde um único elemento é capaz de afetar os outros em cadeia. Esse conceito originou duas vertentes, o desenvolvimento sustentável, considerado seu idealizador, e as cidades sustentáveis, vistas como manifestação dessa ideia.

O desenvolvimento sustentável, desde seu surgimento relatado em 1979 (Moy, 2011), acompanhou a evolução do conceito de sustentabilidade, desde a influência expressa no Relatório de Brundtland até a Rio+5. A expressão "desenvolvimento sustentável" passou a ser utilizada em diversos campos da sociedade, propondo um ideal a ser alcançado ou um processo qualificativo de produção ou de produtos gerados dentro dos paradigmas da sustentabilidade (Boff, 2014).

O meio ambiente passou a exercer o papel de redefinir questões econômicas, sociais e políticas, que submete os campos de desenvolvimento socioeconômico à dimensão ambiental (D'Andrea, 2015). Leff (2010), em consonância, apresenta a concepção de que o desenvolvimento sustentável está interligado a questões relacionadas a recursos naturais, processos tecnológicos e valores culturais, sendo essas fontes propulsoras do próprio desenvolvimento sustentável. Para que essa junção de elementos seja realizada, Moy (2011) acrescenta que todos esses devem considerar indicadores de bem-estar coletivo, já que a idealização do desenvolvimento sustentável está em criar condições de qualidade de vida para as pessoas.

Conforme a argumentação realizada por Boff (2014), D'Andrea (2015), Leff (2010) e Moy (2011), leva-se em consideração que o desenvolvimento sustentável está diretamente ligado aos aspectos da sustentabilidade relatados em seu conceito. O desenvolvimento sustentável se diferencia de outros modelos de desenvolvimento que são excludentes e concentradores de riquezas, pois, se tornou uma proposta idealista, motivada pelo desejo de ajudar a sociedade a definir melhores rotas para a harmonia e resolução de conflitos, incluindo sua automanutenção.

O desenvolvimento sustentável, conforme suas éticas e as potencialidades de suas realidades ambientais, econômicas e sociais, propõe-se alcançar um ponto de equilíbrio entre a extração de recursos e a emissão humana, respeitando a capacidade regenerativa da natureza. Considera, ainda, a solidariedade com as futuras gerações, objetivado em melhorar a qualidade de vida da população e sua produtividade.

Ações como saneamento, planejamento flexível, cooperação internacional e local, atenção à saúde e à prevenção de doenças, acessibilidade ao emprego, redução da pobreza,

diminuição da desigualdade e da competitividade predatória, bem como uma postura menos voltada ao extremo capitalismo e o extrativismo não planejado, são essenciais nesse tipo de desenvolvimento, isso se justifica por questões de bem-estar e qualidade de vida, para que sejam desenvolvidas de forma adequada, por via das práticas desenvolvidas no local que se aplica o desenvolvimento sustentável, assim, cumpre-se o ideal desse conceito.

Moy (2011) argumenta que a noção do desenvolvimento sustentável necessita de conhecimentos que vão além da ciência econômica, torna-se necessário abarcar conhecimentos a respeito da evolução da natureza, organização do espaço geográfico, a cultura, os sistemas econômicos e como os indivíduos se relacionam com todos esses elementos, de forma interdisciplinar.

Para Leff (2007), a sustentabilidade em si exige a reformulação do modo como o conhecimento é produzido, com a superação das divisões disciplinares, para que, segundo Boff (2014), não se torne um modismo, amplamente abusado e utilizado de forma errônea, principalmente em questões desenvolvimentistas. A incorporação de vários elementos demanda um tratamento cuidadoso e adequado. Na maioria dos casos, esses elementos são abordados pelo modelo interdisciplinar científico tradicionalista, que tenta reconstruir a totalidade dos conhecimentos com base nos paradigmas científicos dominantes. No entanto, segundo Leff (2007), esse modelo apresenta falhas, com obstáculos epistemológicos que impedem uma verdadeira integração dos saberes em múltiplas dimensões, como a ecológica, cultural, ética e política. A forma adequada de tratar os conhecimentos, segundo o autor, deve ocorrer por meio de uma epistemologia da complexidade ambiental.

A interdisciplinaridade proposta por Leff (2007) busca superar o reducionismo interdisciplinar, promovendo a integração de saberes diversos (científicos, tradicionais, culturais e subjetivos). Com isso, estabelece-se um diálogo de saberes baseado nas diferenças, na alteridade e, sobretudo, em uma racionalidade ambiental, reconhecendo a sustentabilidade como um processo social, cultural e político. A interdisciplinaridade voltada à sustentabilidade não deve se limitar à junção de disciplinas científicas, mas sim assumir o papel de construir um diálogo entre diferentes formas de saber e de ser, possibilitando a edificação de uma nova racionalidade. Para o autor:

É por isso que, para abrir todos esses paradigmas da ciência, não basta pensar em termos de interdisciplinaridade, não basta articular esses fragmentos de conhecimento construídos dentro de distintas disciplinas, dentro de um paradigma omnicomprensivo, holístico das ciências; mas precisamos questionar também os fundamentos teóricos do processo epistemológico, baseado na objetivação da vida, do mundo e da natureza (Leff, 2023, p. 21)

A partir desses entendimentos da sociedade e como se portar referente ao conhecimento, é que se tornam reais os vieses do desenvolvimento sustentável, pois, trata-se de um desenvolvimento natural, através de co-desenvolvimentos, como os outros tipos de desenvolvimento, mas que carrega consigo uma carga de responsabilidade inerente à sua matriz, com um grau de compromisso mais elevado do que os demais. Essas concepções mostram como o desenvolvimento sustentável possui uma base mais sólida em relação àquilo que se propõe a alcançar, pois nasce dos devaneios teóricos que a sustentabilidade vinha tentando estabelecer de forma mais clara ao longo de sua construção histórica. No entanto, em relação à própria sustentabilidade, ainda há divergências conceituais.

Veiga (2010, p. 47) embasa que "na origem, a ideia expressa pelo adjetivo sustentável se referia à necessidade de que o processo socioeconômico conservasse suas bases naturais ou sua biocapacidade", o que remete aos conceitos vistos entre 1560 e 1713 pelos povos da Saxônia. O autor também reflete que somente por meio de processos qualificativos em favor do substantivo é que surge a ideia de "componentes" não biofísicos atrelados aos conceitos de sustentabilidade. "E isso tem várias implicações, especialmente quando a biocapacidade passa a ser entendida como um capital (natural) ao lado de capitais humanos/sociais e físicos/construídos" (Veiga, 2010, p. 9).

Nesse processo, passa-se a ver a sustentabilidade muito além do que apenas um desenvolvimento sustentável sendo focado apenas em questões ambientais, o que traz uma longa lista de fatores que acabam por diluir a ideia original. Isso é perceptível na concepção de Boff (2014, p. 14), que aponta a globalização desses conceitos:

Ela fundamentalmente significa: o conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade de e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões.

Essa afirmação já demonstra como a sustentabilidade se tornou um conceito amplo, aplicável em diferentes escalas, evoluído de sua concepção primordial, considerando novos patamares. Isso também justifica o fato de que o desenvolvimento sustentável se cria como manifestação de seu conceito, pois, através dele que se tenta transformar seu ideal em algo concretizado, que busca a qualidade de vida onde se é colocado em prática.

Agora, o conceito de sustentabilidade e consequentemente desenvolvimento sustentável, adquirem camadas de ética, ao enfatizar que, mesmo com novas concepções, o movimento mantém profundas conexões com a ecologia, pois, não é possível separar o ser humano do ambiente, ambos interagem entre si e constroem novos produtos perante essa relação, essa estruturação manifesta o dinamismo da sociedade, que está ligada as organizações sociais e suas opções políticas de relações (Zambam; Gomes, 2011). Ao se considerar o compromisso com as futuras gerações e o bem-estar e felicidade dos cidadãos, esses fatores de tomada de decisões políticas também possui grande influência para a concretização de um desenvolvimento sustentável.

Assim, considera-se um mito a ideia de que a sustentabilidade e seu desenvolvimento dependem apenas de ações individuais. Ela só será verdadeiramente alcançada com o trabalho coletivo de uma geração comprometida com a próxima, por meio da cooperação mútua e, principalmente, do respeito ao meio ambiente, sem abusos de poder monetário, político ou social. Dessa forma, torna-se essencial que grupos de poder assumam a pauta do desenvolvimento sustentável e lutem pela concretização de sua idealização. Isso pode ser efetivado por meio de cobranças direcionadas às iniciativas governamentais, pois, nesse contexto, cabe ao governo impulsionar práticas que beneficiem a população como um todo, e principalmente, que veja a sustentabilidade como um conceito que se trata de um novo valor (Veiga, 2019).

As causas da sustentabilidade e seu desenvolvimento sustentável orientam-se pela busca de equilíbrio entre as necessidades presentes e futuras, o que se irradia nas concepções de sociedades e, consequentemente, em suas manifestações. A cidade é formada conforme as influências que recebe de sua sociedade, que no contexto, a cidade que possui o desenvolvimento sustentável deve-se manifestar conforme os aspectos debatidos.

O termo "cidade sustentável" surgiu após a formulação dos princípios do desenvolvimento sustentável, na década de 1970, tendo sua aparição no cenário internacional em 1990 (Zambam; Gomes, 2011). Nos ideais de Mahler (2016), uma cidade considerada sustentável é aquela que tem como premissa o bem-estar de todos os seus cidadãos, sem reprimir ou favorecer grupos específicos em diferentes hierarquias. Trata-se de uma cidade projetada para priorizar o bem da população e do meio ambiente, garantindo que ambos façam parte do sistema de desenvolvimento sustentável. Dessa forma, uma cidade sustentável não se limita à conservação de recursos naturais, mas envolve o planejamento adequado do território, considerando as particularidades de cada município.

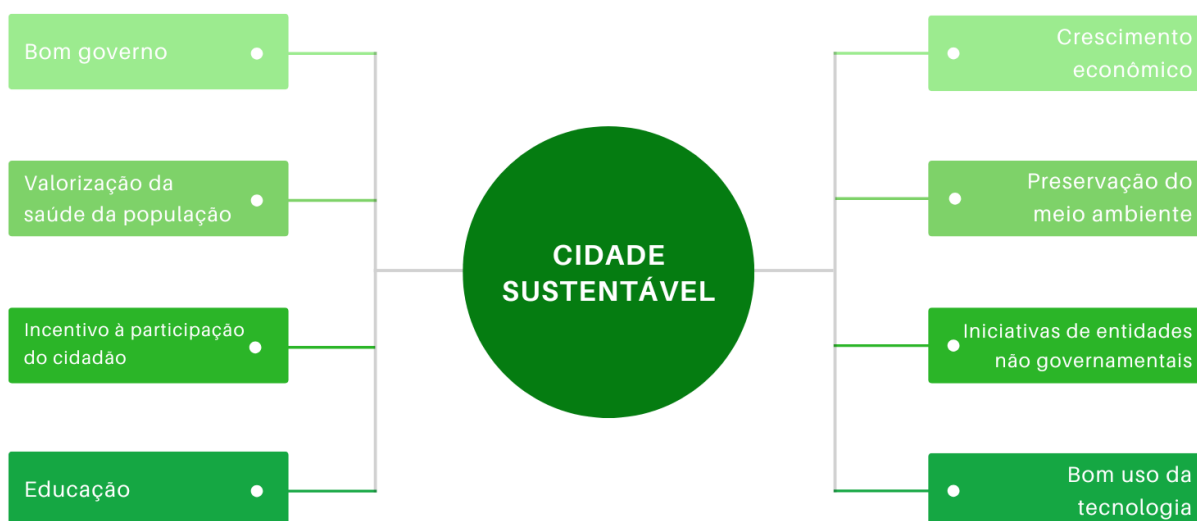
Para Mahler (2016), há práticas que possibilitam a concretização de uma cidade sustentável, como redes de transporte público eficazes, áreas verdes, tratamento de esgoto, gerenciamento adequado de resíduos sólidos, sistemas de reaproveitamento da água da chuva, justiça social, programas de arborização urbana e preservação de matas ciliares, entre outras, que se conciliam aos aportes do desenvolvimento sustentável. De acordo com o autor supracitado, para alcançar a cidade sustentável, é necessário destinar parte da gestão financeira a esses ideais. Para Maricato (2011), a cidade sustentável deve considerar os instrumentos legais para o planejamento e a gestão urbana, levando-se em conta legislações, normas e aportes jurídicos.

Essa concepção de cidade sustentável remete a uma reflexão sobre uma escala de acontecimentos, a sustentabilidade parte de seus princípios perante a construção histórica, assim, desenvolve-se o ideal do desenvolvimento sustentável e manifesta-se concretamente nas formas como as cidades sustentáveis se estruturam em seus respectivos espaços geográficos.

Cabe salientar, como enfatizam os autores Mahler (2016); Maricato (2011); Zambam e Gomes (2011) que a cidade sustentável tem como foco principal o cidadão, e as práticas devem se orientar pela sua possibilidade de desenvolvimento. Além disso, nenhuma cidade alcançou, até o momento, o patamar de 100% sustentável, existem apenas cidades-modelo ou referências em práticas sustentáveis.

Conforme a definição de cidade sustentável, torna-se consensual que as questões ambientais e de bem-estar mantêm-se intrinsecamente ligadas à concepção de uma cidade sustentável, estabelecendo uma conexão entre valores sociais, econômicos, culturais, políticos, administrativos e afins. Essa articulação evidencia a complexidade subjacente ao sistema sustentável. Tal perspectiva coincide com seus ideais, agora associados a um espaço concreto no qual possam se manifestar e ser efetivados, assim se considera as realidades dos cidadãos que integram o território urbano, promovendo a equidade.

O conceito de cidade sustentável, assim como o de desenvolvimento sustentável, apresenta-se de forma clara, pois ambos buscam materializar a complexidade contida no próprio conceito de sustentabilidade. Nesse sentido, torna-se possível discutir as práticas que contribuem para que uma cidade se torne sustentável, como são exemplificadas as competências que possibilitam a cidade a ser sustentável na Figura 1:

**Figura 1** - Conceitos macro para cidades sustentáveis

**Fonte:** Mahler (2016), adaptado pelo autor

Conforme a Figura 1, nos ideais de Mahler (2016), uma cidade sustentável<sup>18</sup> leva em consideração alguns parâmetros para que esse conceito seja manifestado. Um bom governo se faz necessário para que seus projetos sejam vinculados a questões que analisem a realidade do meio ambiente, beneficiem a população e promovam melhores condições de vida. Isso reluz a valorização da saúde da população, sendo o mais importante na concepção da autora, pois está diretamente ligado ao ambiente (com seus elementos antrópicos e naturais) que atende aos cidadãos. O planejamento da cidade se torna, portanto, um processo fundamental neste momento.

Chega-se, então, ao papel da participação cidadã. Na concepção de Santos (2007), o processo de cidadania não reflete apenas uma construção legal, mas resulta da concretização de um debate filosófico-social. Ou seja, é necessário que as pessoas reivindiquem seus direitos e exijam melhorias para sua cidade. Assim, os cidadãos devem permanecer atentos para ampliar o processo de cidadania e preservar seus direitos. Para Cavalcanti (2013), o reconhecimento do espaço, nos quais os indivíduos vivem constitui condição essencial para transformá-los em cidadãos críticos, históricos e sociais. Essa ideia reforça que a sustentabilidade não se constrói de forma individualizada.

Para Santos (2007), a cidadania é um processo que se aprende, advém de um estado de espírito enraizado na cultura e reflete a conquista da liberdade, bem como o esforço para mantê-la. O papel da educação torna-se essencial para concretizar a cidadania proposta por Santos

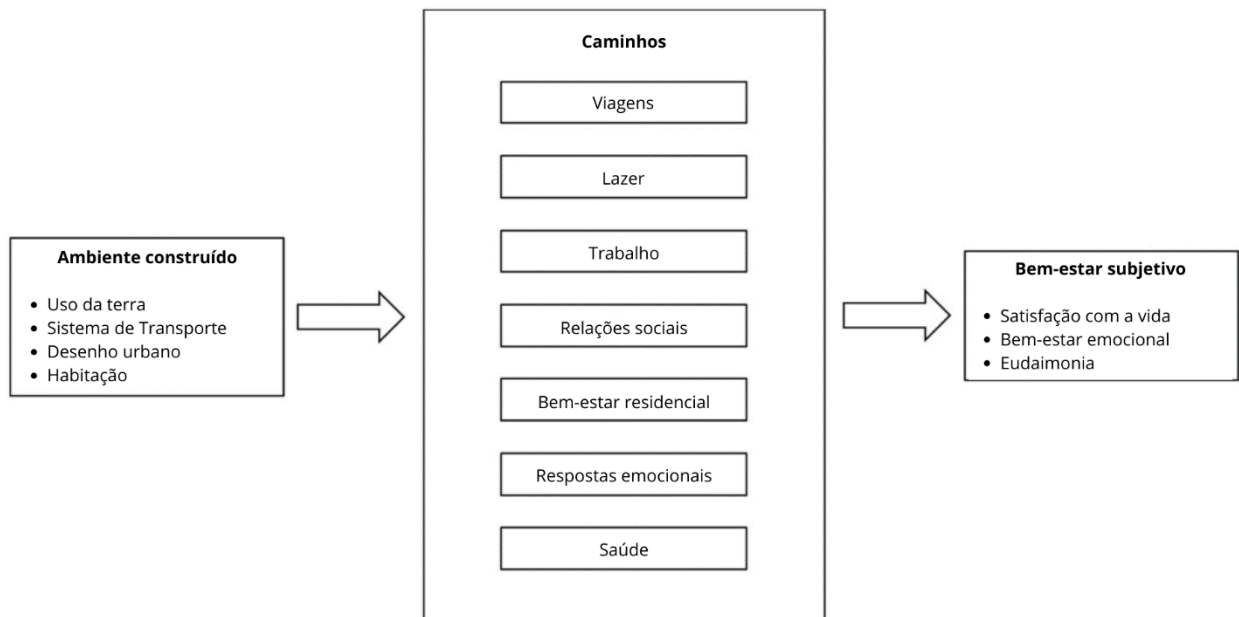
<sup>18</sup> “Cidade sustentável” como citado, se refere ao município ao todo, desde sua área rural, até a urbana. Assim, engloba-se todo os limites do município.

(2007), especialmente por meio dos conhecimentos geográficos e de suas categorias de ensino. As situações geográficas confrontam o indivíduo com questões sociais em diversos contextos, que propõe atitudes e transformações (Castellar; de Paula, 2020).

O ensino contextualizado e espacialmente situado, contribui para que o aluno compreenda o mundo em que vive e atue de forma transformadora, possibilita assim, uma leitura crítica da sociedade e do espaço. Destaca-se, ainda, a importância da análise das relações de poder que se manifestam de forma territorializada (Cavalcanti, 2013), pois, para Raffestin (1993), o território é considerado um espaço produzido, que pode ser apropriado, dividido, organizado e controlado por diferentes atores que possuem intencionalidades diferenciadas e que estabelecem entre si relações de poder, moldando as relações do espaço e as malhas urbanas da realidade daquela cidade. Assim, a produção do espaço urbano emerge como uma mistura de influências para a sua existência e que reflete nitidamente as escolhas daquela sociedade conforme a sua organização.

Nesse contexto, as tecnologias configuram-se como importantes aliadas na construção do conhecimento voltado à transformação social. Destaca-se o uso de tecnologias que oferecem recursos para a compreensão espacial, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e o Sistema de Posicionamento Global (GPS), além das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Esses instrumentos viabilizam a manipulação de representações espaciais e favorecem um diálogo mais eficaz para a compreensão desses fatores, refletindo diretamente nas questões discutidas (Cavalcanti, 2013).

Os pontos enfatizados nessa discussão, são manifestados em uma escala macro, que refletem o viés sustentável da cidade (Mahler, 2016). Por sua vez, Mouratidis (2021) traz uma escala micro (Figura 2), levando em consideração como os elementos debatidos, mas, focado no cidadão e suas possibilidades inertes a cidade sustentável:

**Figura 2** - Conceitos micro para cidades sustentáveis

**Fonte:** Mouratidis (2021, p. 2), tradução nossa, adaptado pelo autor

O planejamento urbano possui um peso enorme na qualidade de vida e no bem-estar dos cidadãos como expressado nas ideias de Santos (2007), Cavalcanti (2013) e na relação de poder de Raffestin (1993), fazendo parte de toda a complexidade que a sustentabilidade reflete na cidade. Nesse sentido, Mouratidis (2021) apresenta a concepção de bem-estar subjetivo (BES), ou *subjective well-being* (SWB), segundo a qual o ambiente construído pode influenciar o BES por meio de caminhos (listando sete: viagens, lazer, trabalho, relacionamentos sociais, bem-estar residencial, respostas emocionais e saúde), todos influenciados diretamente pelo ambiente urbano.

Em análise à Figura 2 e às ideias do autor, o ambiente construído, que se refere à cidade, apresenta diversas dinâmicas de uso da terra (econômicas, sociais, ambientais, políticas etc.), gerando uma malha de desenhos urbanos, cada qual com seu poder e influência territorial Raffestin (1993). Assim, habitações fixas ou temporárias se renovam a todo instante, dessa forma, promove um dinamismo no espaço onde os fatos ocorrem. Isso está diretamente ligado ao bem-estar da sociedade e, portanto, à ideia de cidade sustentável. Esses parâmetros são importantes elementos na produção do espaço urbano ao viés sustentável. Os caminhos citados representam dimensões sociais e pessoais que permeiam o intrínseco da cidade sustentável, que está também presentes nas propostas de Mahler (2016), mas que só se tornam visíveis ao serem explanadas com este diálogo.

Esses caminhos envolvem questões como o trabalho, que diz respeito à economia e à valorização do cidadão conforme o sistema no qual está inserido. Isso proporciona condições

para o lazer, aquisição de bens, redução do estresse e até mesmo uma sensação de realização. Tais fatores subsidiam sua existência, possibilitando viagens e o contato com novas realidades sociais, ou mesmo a trabalho, aspecto no qual o sistema de transporte tem papel crucial, isso influencia tanto a segurança quanto a capacidade de locomoção urbana para diferentes fins. Andrade (1987) afirma que esse dinamismo urbano reflete como os elementos analisados na Geografia consideram tanto os processos que ocorrem na superfície da Terra quanto as ideias que orientam os seres humanos. Cada formação social gera um tipo específico de relação, que se reflete na cidade e, por sua vez, pode alinhar-se à perspectiva da cidade sustentável, desde que bem direcionada.

Isso, por sua vez, se liga às respostas emocionais dos indivíduos sobre como percebem e interagem com o meio em que vivem, o que impacta diretamente sua saúde, de acordo com o bem-estar residencial e o ambiente ao seu redor. Este exemplo de conexão, proposto, é apenas uma ilustração do dinamismo que se pode observar de forma holística nos ideais de Mouratidis (2021), os quais nos levam a pensar as cidades sustentáveis como um complexo movimento de ações que convergem para um todo, tentando alcançar aquilo que o autor denomina de *eudaimonia*, ou seja, o estado de felicidade plena, realização, bem-estar e prosperidade.

As demandas sociais que se manifestam no cenário urbano estão inseridas em um dinamismo complexo, repleto de pluralidades humanas, sociais e culturais. Isso torna indispensável a implementação de políticas públicas. Para que todos esses processos sejam efetivados, é fundamental a existência de uma sociedade democrática e participativa, que desperte novos valores, com novas pautas e iniciativas voltadas tanto ao meio ambiente quanto à realidade dos cidadãos, sempre pensando no presente e no futuro. Isso só é possível por meio de um sistema democrático (Mahler, 2016; Zambam; Gomes, 2011).

No que diz respeito às questões políticas, há documentos que, na realidade brasileira, direcionam a sustentabilidade, como a Carta Magna, o Plano Diretor e o Estatuto da Cidade, que dão suporte à democratização da vontade da sociedade. Um exemplo é o Inciso I do art. 2º da Lei nº 10.257 - Estatuto da Cidade, de 10 de julho de 2001, que afirma: "garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações". Além disso, a própria Agenda 21, aplicada às legislações municipais, também colabora com a construção de uma cidade sustentável, por meio de diretrizes voltadas ao parcelamento do solo, saneamento e afins (Maricato, 2011; Zambam; Gomes, 2011). Toda essa discussão tende a se concretizar em práticas que promovam a execução, manifestação e realização de uma cidade sustentável.

Já os desafios que a sociedade encontra, para o viés da cidade sustentável, são todos aqueles que vão contra os pontos anteriormente referidos, aqueles que impossibilitam ou criam barreiras para tal. Andrade (1987) e Santos (2007), apresentam a concepção de que o espaço urbano reproduz divisões de classes, com áreas elitizadas que obedecem a interesses econômicos e permanecem inacessíveis à população de baixa renda. As populações mais pobres acabam relegadas às periferias, muitas vezes sendo forçadas a migrar em busca de melhor qualidade de vida. Quando essa marginalização se intensifica, surgem favelas, comprometendo a qualidade de vida e o acesso a direitos básicos, evidenciando as desigualdades sociais.

Esse cenário impacta diretamente questões como felicidade, bem-estar, acesso a serviços, transporte, infraestrutura e saúde, temas discutidos com veemência pela sustentabilidade e que fazem parte das pautas da cidade sustentável, cujo objetivo é oferecer melhores condições de vida aos cidadãos. Tais fatos demonstram como uma boa organização urbana pode gerar transformações significativas e possibilitar a sustentabilidade urbana, com ênfase no bem-estar e nas identidades culturais manifestadas (Mouratidis, 2021; Zambam; Gomes, 2011).

No final, os cidadãos dependem de decisões de poder que estejam em prol dos recursos econômicos e da influência política para que suas características elementares não sejam comprometidas (Zambam; Gomes, 2011). E principalmente que as diferenças estruturais criem "mecanismos para reduzir a imensa disparidade de capacidades tecnológicas entre o chamado Primeiro Mundo e a semiperiferia formada pelas nações “emergentes”" (Veiga, 2019, p. 27), o que colabora com os diversos elementos da sociedade que favorecem a felicidade dos cidadãos.

Uma diferença das estruturas está na questão econômica, como o consumismo, característica das novas ondas capitalistas, cria necessidades artificiais por meio da publicidade, levando indivíduos a buscar produtos muitas vezes supérfluos. Essa lógica estimula o desejo por status e poder, podendo gerar endividamento, criminalidade e frustrações entre os menos favorecidos, que podem refletir em meio a cidade sustentável (Bonilla, 2007). Para atender a essas demandas, a sociedade intensifica o uso de recursos naturais. O autor supracitado defende que a conscientização para que a sociedade não se aprofunde no consumismo necessita ocorrer por meio da educação, sem medidas radicais, mas com base na consciência crítica.

As representações de cidades sustentáveis ainda representam um desafio, pois muitas vezes se associam a ideias inovadoras de profissionais ou a medidas governamentais, o que, embora correto em parte, limita o conceito. É comum relacionar o “verde” à sustentabilidade urbana, por meio de iniciativas como telhados verdes, parques e recuperação de rios. Embora contribuam com conforto ambiental e estético, essas ações podem reduzir a sustentabilidade a

uma aparência superficial, desconsiderando seu real significado, que vai além do aspecto ecológico que, na perspectiva de Leff (2010), as formações ideológicas que cobrem o terreno ambiental, podem gerar práticas discursivas que almejam neutralizar conflitos dos diversos interesses que podem se manifestar naquele determinado local.

Em suma, espaços com infraestrutura e caracterizados como "verdes" frequentemente se tornam elitizados, inacessíveis à população de baixa renda, o que reforça desigualdades e impõe modelos urbanos excludentes em diferentes escalas. Essa deturpação do conceito sustentável torna sua compreensão e aplicação um grande desafio. Essas reflexões mostram que a estética urbana moderna serve como expressão do capital, negando a cidade como espaço plural. O dever com o meio ambiente equilibrado deve partir de premissas éticas e sociais, não apenas mercantis (Zambam; Gomes, 2011). Tais desafios representam resistências à concretização da cidade sustentável, que ainda se apresenta como um ideal a ser alcançado, no pensamento utópico.

A sustentabilidade, em seu conceito, ainda não foi alcançada em sua totalidade, seja em micro ou macroescala. Ainda não existem lugares 100% sustentáveis que abarquem plenamente o desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, uma cidade sustentável, que leva em consideração os elementos discutidos. O que há atualmente são modelos que implementam uma ou mais ações que colaboram para realização da cidade sustentável, como é possível identificar no Quadro 3 a seguir:

**Quadro 3 - Exemplo de cidades com práticas sustentáveis**

<b>Município – país</b>	<b>Práticas sustentáveis</b>
Freiburg - Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Casas passivas" isoladas com espuma, vidros três vezes mais grossos;</li> <li>- Circulação de ar inteligente na infraestrutura das casas (entrada e saída de calor);</li> <li>- Redução da frota automotiva na região central;</li> <li>- Utilização de painéis solares nas residências.</li> </ul>
Malmö - Suécia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pioneira na utilização de energia renovável;</li> <li>- Preocupação com o consumo de energia, incentivando a consciência.</li> <li>- Incentivo ao consumo de mercadorias locais;</li> <li>- 400km de ciclovias.</li> </ul>
Vancouver - Canadá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mais de 200 áreas verdes;</li> <li>- Município com menores índices de carbono da América do Norte;</li> <li>- Acesso transparente a informações de impacto na construção civil.</li> <li>- Incentivos a utilização de energia solar.</li> </ul>
São Francisco - Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baniu o uso de sacolas plásticas;</li> <li>- Barramento de brinquedos com produtos químicos contagiosos;</li> <li>- População está engajado com a utilização de bicicletas;</li> </ul>

	- Incentivo a utilizar energia solar.
Copenhague - Dinamarca	- 40% da população se locomove por meio de bicicletas; - Pioneira do empréstimo público de bicicletas; - Manutenção em águas de portos para banhistas; - Possui um dos maiores parques eólicos no mar do mundo; - Planejamento de zerar as emissões de carbono até 2025;
Estocolmo - Suécia	- Baixa emissão de gases; - Boa qualidade do ar; - Energias renováveis.
Curitiba - Brasil	- Conhecida por "cidade-modelo"; - 70% da população utiliza transporte público; - Baixos índices de emissão de dióxido de carbono per capita; - Investimentos na gestão de resíduos e reciclagem de resíduos sólidos.

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Conforme apresentado no Quadro 3, estas cidades destacadas e subitamente suas práticas sustentáveis são apenas alguns exemplos encontrados em pesquisas realizadas a internet<sup>19</sup>, de livre acesso e que debatem/fazem *rankings* sobre sustentabilidade, e, como é possível observar em suas práticas, não contemplam todas as exigências do conceito de sustentabilidade, mas, essas cidades implementam ações no meio social que, unificadas, trazem o planejamento para uma cidade sustentável, que visa a melhor qualidade de vida de seus cidadãos e por sua vez, foca em questões de bem-estar advindas de suas competências urbanas.

A partir de toda a discussão a respeito do conceito de sustentabilidade, é possível afirmar que este surge como uma forma de resistência às práticas extrativistas florestais. Com o tempo, o conceito evolui ao incorporar a preocupação com as futuras gerações e com sua capacidade de desenvolvimento, até se consolidar em um cenário global. Atualmente, a sustentabilidade apresenta uma conceituação complexa, que considera, de forma integrada, aspectos sociais, culturais, econômicos, relacionados à felicidade, entre outros.

A respeito da sustentabilidade a um todo, o viés que foi seguido é aquele que considera as futuras gerações, com a capacidade de usufruir dos bens naturais nas mesmas condições contemporaneamente. Esse viés inclui práticas de uso, reutilização e transformação da matéria com o menor impacto possível ao meio ambiente, influenciando positivamente o desenvolvimento, bem-estar e felicidade da população, e reforçando a responsabilidade com o espaço geográfico em que se está inserido. Questões éticas, portanto, não devem ser tratadas de forma individual, mas em comunidade, alcançando dimensões globalizadas. Essa visão faz

<sup>19</sup>Arcadis (2024); Cwbus (2023); Filgueiras (2024); Iberdrola (s.d.); Instituto Cidades Sustentáveis (s.d.); InvestNews BR (2023); Redação (2024).

refletir sobre formas de ver o mundo, motiva-se assim um pensamento utópico que deve ser manifestado na sociedade, lançado o olhar ao futuro.

### 2.3.1 Gamificar a sustentabilidade: possibilidades de aplicação

A sustentabilidade, como debatida, é um conceito amplo que, atualmente, se fragmenta em diversos elementos. Para gamificar esse processo, muitas vezes é necessário dividi-lo em partes a serem trabalhadas, conforme o objetivo almejado, como questões econômicas, sociais, ambientais e afins. Diante do avanço tecnológico, torna-se possível trabalhar a sustentabilidade em quase sua totalidade por meio de uma gamificação que a represente, especialmente em cenários de simulação com sistemas adaptativos.

Para Mattar (2010), isso só se torna possível graças ao novo contexto atual, no qual a nova geração já cresce com experiências em jogos digitais e o aporte de tecnologias atuais. O avanço tecnológico permite acompanhar os acontecimentos em diferentes escalas, principalmente com o apoio das TICs e dos *softwares*, dessa forma, os fatos ocorrem em tempo real, e uma vasta gama de conhecimentos acumulados se torna acessível (Cavalcanti, 2016).

O conhecimento gamificado se constrói com a motivação do aluno em estado de fluxo (ou *flow*), para que a aprendizagem se torne satisfatória e significativa. O jogador se apropria dos personagens, cenários e contextos do jogo, e desenvolve a capacidade de deduzir regras e padrões por meio de manipulações e observações (Mattar, 2010). Para isso, a gamificação da sustentabilidade pode ocorrer tanto em digital quanto no meio físico.

A exemplificação desse processo aparece na análise de estudos de caso que utilizam a gamificação como ferramenta para ensinar aspectos relacionados à sustentabilidade. Nesse contexto, Cederqvist (2023), utilizou o jogo *Minecraft*, um jogo moderno, famoso e atrativo, aplicou-o a crianças e adolescentes, os indivíduos aprenderam sobre minerais, processos geológicos, biomas, ciclos naturais e a relação do impacto humano no ambiente. Esse trabalho apresentou um viés mais voltado ao aspecto ambiental, que foi satisfatoriamente explorado.

Já Kersánszki e Márton (2023) também utilizaram o *Minecraft*, mas abordaram fontes de energia renováveis, como solar, eólica, hídrica e nuclear. Os autores propuseram que os alunos construíssem uma rede de linhas de transmissão dessas energias. Diferentemente de Cederqvist (2023), esses autores adotaram uma metodologia ativa que incentivava a participação conjunta dos alunos. Assim, os estudantes construíram conhecimentos em conjunto sobre infraestrutura, economia, meio ambiente e outros elementos discutidos no campo da sustentabilidade. Jogos com algum grau de simulação, como o *Minecraft*, tornam-se

atrativos para os alunos. Nesse jogo, o jogador controla um único personagem que molda o mundo conforme sua vontade.

No entanto, há outros tipos de jogos de simulação com diferentes formas de interação, como ocorre em *Cities: Skylines*. Nele, o jogador assume o papel de uma entidade (prefeito) que não se manifesta fisicamente, mas ordena ações. Fernández e Moreno (2021) utilizaram esse jogo para trabalhar a concepção e a gestão de cidades sustentáveis. Para “vencer”, o aluno precisava manter a cidade dentro dos critérios de sustentabilidade. Com o desenvolvimento da cidade, novos elementos eram desbloqueados, o que remete a um dos principais fatores motivacionais da gamificação, de continuar desenvolvendo o saber e explorando o objeto. Além disso, os autores ofereceram ajuda sempre que surgiam dúvidas, proporcionando um feedback constante. No jogo, trabalharam questões climáticas, territoriais, de planejamento urbano e as fontes de dados fornecidas pela própria simulação, sempre dentro do viés sustentável.

Gamificações que utilizam jogos digitais com potencial para abordar temas ligados à sustentabilidade configuram-se como ferramentas promissoras, quando conciliadas a uma metodologia sólida, na qual o professor tem clareza sobre os objetivos a serem construídos com os alunos. Essas ferramentas não representam uma solução completa para o ensino, mas servem como instrumentos eficazes em situações que tornam o processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

Outras gamificações aplicáveis ao viés sustentável envolvem o uso de plataformas específicas para o ensino. Kaminski, Silva e Boscaroli (2018), ao conciliar Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com metodologias ativas, utilizaram a plataforma *Kahoot* para obter respostas dos alunos sobre alimentação saudável e práticas sustentáveis. Isso demonstra que não é necessário recorrer a jogos ultra modernos, ainda que atrativos, para realizar uma gamificação satisfatória e significativa.

Como último exemplo, e para reforçar esse ponto, temos Quintela, Amoretty e Vargas (2023), que desenvolveram um jogo de tabuleiro intitulado BioAmbiente, baseado no modelo de *Role Playing Game* (RPG). O jogo apresenta histórias e enredos contextualizados em desafios socioambientais, com personagens de características únicas e progressão por meio de tabuleiro. As reflexões sobre o tema da sustentabilidade surgiam em situações-problema apresentadas nas cartas do jogo. Essa prática mostra que gamificar é um processo criativo, fundamentado em uma metodologia bem estruturada. Mesmo com o uso de materiais físicos, reforça-se a possibilidade de gamificar o conceito de sustentabilidade.

Seja no processo de construir, de analisar, de estar em contato com a tecnologia ou em práticas fora da rede, todos esses elementos, quando associados a uma metodologia adequada,

geram resultados satisfatórios. Neste momento, cabe a discussão sobre como *Cities: Skylines* é visto neste processo de ensino sobre questões sustentáveis. Para tal, será realizado um mapeamento.

Para mapear as produções que utilizaram *Cities: Skylines*, foi utilizado plataformas como Sucupira, Catálogo de Teses & Dissertações – CAPES, SciELO Brasil e Google Acadêmico. Foram utilizados os termos “*Cities: Skylines*” e “*Cities Skylines*” separadamente nas buscas. Isso se justifica pelo fato de que os dois pontos “:” fazem parte do nome oficial do jogo, o que pode não constar no título registrado de certos trabalhos. Por esse motivo, foi realizada duas pesquisas em cada plataforma. Esse levantamento de dados foi realizado no dia 30 de março de 2025.

Na plataforma Sucupira, nas opções de eventos de classificação (triênio 2010-2012, quadriênio 2013-2016 e quadriênio 2017-2020), não foi encontrado nenhum resultado para os termos “*Cities Skylines*” e “*Cities: Skylines*”. No Catálogo de Teses & Dissertações – CAPES, utilizando o termo “*Cities Skylines*”, foi encontrado apenas um resultado<sup>20</sup>, esse trabalho foca em questões de mobilidade urbana utilizando jogos como exemplo. A pesquisa com o termo “*Cities: Skylines*” não apresentou resultados diferentes. Na plataforma SciELO Brasil, as buscas pelos termos “*Cities Skylines*” e “*Cities: Skylines*” também não apresentaram resultados.

Na plataforma Google Acadêmico, as buscas com os termos “*Cities Skylines*” e “*Cities: Skylines*” demonstraram a mesma quantidade de resultados, contemplando trabalhos com e sem os dois pontos no título. Na pesquisa sem filtros, com o termo “*Cities: Skylines*”, foram encontrados 1.320 resultados. No entanto, como o objetivo desse mapeamento é focar em produções nacionais, foi aplicado o filtro "Pesquisar páginas em português", reduzindo o total para 53 resultados. Nos resultados do Google Acadêmico, é possível classificar no Quadro 4, as formas que o jogo foi abordado e utilizado pelos autores:

---

<sup>20</sup>LIMA, Bruno Joaquim. **Metodologia para avaliação de *City Building Games* (CBG) no contexto da Mobilidade Urbana**. 18/08/2021. 155 f. Mestrado em Engenharia Urbana. Instituição de Ensino: Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos. Biblioteca Depositária: Biblioteca Comunitária da UFSCar – BCo/UFSCar.

**Quadro 4** - Mapeamento de produções – Google Acadêmico

<b>Categorias mapeadas</b>	<b>Quantidade</b>
Estudos que utilizam apenas <i>Cities: Skylines</i> para analisar aspectos como mobilidade urbana, planejamento urbano, uso do solo, transporte, arquitetura e afins.	4
Estudos que utilizam apenas <i>Cities: Skylines</i> com o intuito de ensino.	4
Estudos que utilizam <i>Cities: Skylines</i> para analisar cenários e simulações.	2
Estudos que envolvem criações em prol de <i>Cities: Skylines</i> , seja <i>mods</i> , mapas temáticos e afins.	1
Estudos que citam <i>Cities: Skylines</i> (dentro outros jogos) para exemplificar outros assuntos, como gamificação, planejamento urbano, questões lúdicas de ensino, entre outros.	42

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Estudos que utilizam *Cities: Skylines* com o objetivo específico de ensinar sobre sustentabilidade não foram encontrados em língua portuguesa. Por meio do mapeamento das produções acadêmicas, é possível observar que aspectos como mobilidade urbana e planejamento urbano são os tópicos mais frequentemente abordados quando o objeto de pesquisa é *Cities: Skylines*. Os jogos de simulação são amplamente reconhecidos pelo potencial de ensino em temas recorrentes da Geografia, como planejamento urbano, mobilidade, questões ambientais e, inclusive, em áreas como a Arquitetura, sendo considerados ferramentas promissoras para fins educacionais. Ademais, o jogo costuma ser apenas citado em trabalhos que discutem a temática da gamificação ou o uso de *softwares* como ferramentas para explorar possibilidades educacionais. Dessa forma, exploraremos seus potenciais e competências a respeito da sustentabilidade e ensino na seção 4.

### **3 CONSTRUINDO CIDADES E SABERES: A METODOLOGIA DA GAMIFICAÇÃO COMPLEXA**

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, nos quais se discute a teoria da complexidade e sua relação com o estudo. Nas subseções, são detalhados os procedimentos de coleta de dados, incluindo os métodos utilizados e os parâmetros analisados. Em seguida, descreve-se a teoria a ser seguida perante a aplicação da prática gamificada no ensino superior, em uma abordagem interdisciplinar, bem como a análise comparativa dos dados entre o início e o término da aplicação, coletados por via de questionários e observações em sala, com base no método quali-quantitativo. A pesquisa apresenta caráter experimental e exploratório em relação à metodologia proposta.

A metodologia de uma pesquisa, segundo a visão de Gil (2002), consiste nos procedimentos a serem seguidos para sua realização. Ela se organiza de acordo com as peculiaridades de cada estudo, mas deve, fundamentalmente, abordar o tipo de pesquisa, ou seja, sua natureza, a amostragem, com informações sobre o universo estudado, a coleta e o tratamento dos dados, que incluem os procedimentos aplicados e a forma como a análise será conduzida.

Assim, o objetivo desta seção é elucidar os procedimentos metodológicos relacionados à construção teórica desta pesquisa, que consiste no viés adotado, a realização da pesquisa bibliográfica, a análise do objeto de estudo, o planejar da prática de ensino e a implementação das práticas presenciais referentes ao projeto proposto. Esses elementos possibilitam a análise da eficácia do objeto de estudo e promovem a reflexão sobre o uso da gamificação no ensino da sustentabilidade.

A pesquisa bibliográfica baseia-se em materiais já elaborados, constituídos principalmente por livros e artigos científicos, esse procedimento possibilita ao pesquisador abranger fenômenos de forma ampla, o que a torna uma abordagem relevante quando o problema de pesquisa envolve dados dispersos, além de ser indispensável em estudos históricos (Gil, 2002). Ademais, o autor destaca que esse tipo de pesquisa corresponde ao momento de contextualização teórica do problema, bem como ao estabelecimento de relações com o objeto a ser investigado, para contribuir ao desenvolvimento da investigação.

Assim, a pesquisa bibliográfica realizada nesta pesquisa consiste na utilização de obras acadêmicas, como livros, capítulos de livros, artigos publicados em periódicos qualificados (Qualis A, B), trabalhos científicos, entrevistas e matérias jornalísticas disponíveis online. As

fontes selecionadas abrangem diversas áreas do conhecimento, entre elas Geografia, História, Sociologia, Arquitetura, Ciências Econômicas, Ciências da Computação e Ensino.

As temáticas contempladas nas pesquisas bibliográficas incluem gamificação, metodologias ativas, sustentabilidade e estudos que utilizam o jogo *Cities: Skylines* como objeto de análise, tanto em publicações em língua portuguesa quanto em idiomas estrangeiros. As buscas foram realizadas por meio das plataformas Google Acadêmico, Scielo, Sucupira e o banco de teses e dissertações da Capes, além de consultas presenciais à biblioteca da UNESPAR – *Campus* de Campo Mourão.

A metodologia deste estudo adotou a abordagem teórica, epistemológica e metodológica da teoria da complexidade, devido à sua compatibilidade com a investigação proposta neste trabalho, que considera a interação entre elementos de forma interdisciplinar. A teoria da complexidade, neste estudo, alinha-se aos ideais de Edgar Morin (1996, 2001, 2005) e às questões sistêmicas complexas discutidas nas obras de John Holland (1992) e Murray Gell-Mann (2003).

Morin (1996, 2005) apresenta a concepção de que a ciência clássica se baseia em três pilares, ordem, separabilidade e lógica, considerados fundamentos absolutos. A ordem era vista como um produto da perfeição divina, funcionando de forma isolada, ou seja, de modo determinista. A separabilidade sustentava que conhecer significava separar, que fragmentava o saber em disciplinas, segundo planos cartesianos. Já a lógica partia da observação, da dedução e da indução para extrair leis gerais. Esses pilares sustentavam o ideal da "certeza absoluta", no qual a ciência clássica se fundamentava.

No entanto, como aponta Morin (1996), esses pilares apresentam fragilidades evidentes. A lógica e a separabilidade cartesiana, ao adotar o ideal de "dividir para conhecer", fragmentam o saber, e desconsidera sua totalidade e resulta no isolamento de fenômenos que, na realidade, são interconectados. A ordem, por sua vez, mostra-se frágil, pois a realidade não se manifesta de forma linear ou previsível, mas sim como resultado da inter-relação dinâmica entre elementos. O autor supracitado evidencia que essas limitações tornam a ciência clássica reducionista, linear e mecânica, pela qual demanda, portanto, uma concepção que interligue os elementos e revele suas influências. É nesse contexto que surge a teoria da complexidade, a qual "nos convoca para uma verdadeira reforma do pensamento, semelhante à produzida no passado pelo paradigma copernicano" (Morin, 1996, p. 1).

A epistemologia da complexidade parte do pressuposto de que o pensamento científico e filosófico historicamente marginalizou a complexidade, ao priorizar a racionalidade e a simplificação da realidade segundo princípios cartesianos. Nesse sentido, Morin (2005, 2001)

destaca as contribuições de Gaston Bachelard sobre a compreensão dos fenômenos naturais como intrinsecamente complexos, os quais, muitas vezes, foram reduzidos por abordagens simplificadoras. Assim, epistemologicamente a complexidade exige a superação do reducionismo e o reconhecimento do caráter incompleto do saber, ao articular múltiplas dimensões da realidade.

A teoria da complexidade propõe um conhecimento que valorize o multidimensional, isto é, que respeite as diversas dimensões que um determinado fenômeno possui. Não se trata de conhecer tudo sobre um fenômeno, mas de reconhecer suas principais influências e reconstruir, integrar e reinterpretar conhecimentos sem a imposição de uma hierarquia rígida nos processos teóricos, mas com atenção aos saberes que o constituem, ela aceita a incerteza e a incompletude como aspectos inerentes ao processo do pensamento multidimensional. A teoria também reconhece o ser humano como um ser bio-sócio-cultural, que constrói, reconstrói e ressignifica conhecimentos ao longo da história (Morin, 1992).

Os saberes tratados na teoria da complexidade não perdem suas individualidades, "é necessário distinguir e tratar como tais, mas não devem ser isolados e tornados não comunicantes" (Morin, 2001, p. 10). Eles devem ser partes interativas de um sistema complexo e adaptativo. "Essa nova abordagem e compreensão do mundo, de um mundo que se 'autoproduz', confere também um novo sentido à ação: trata-se de fazer nossas apostas, o que vale dizer que com a complexidade ganhamos a liberdade" (Morin, 1996, p. 1).

A liberdade proposta por essa teoria está ligada aos desafios que a complexidade apresenta, rejeitando a possibilidade de uma explicação total/absoluta do universo e que incentiva o diálogo com o conhecimento e pelo que ele permeia, como uma verdadeira aventura ao saber. Assim, combate a mutilação do saber e os reducionismos que fragmentam os aspectos do conhecimento. "De qualquer forma, a complexidade surge como dificuldade, como incerteza e não como clareza e como resposta" (Morin, 2001, p. 2), assim se reconhece o caráter imprevisível de certos fenômenos.

Em suma, a teoria da complexidade surge como uma resposta às fragilidades da ciência clássica e sua busca por uma certeza absoluta, que não contemplava a totalidade dos fenômenos. A complexidade, portanto, considera os elementos que compõem o conhecimento, mesmo que pertençam a diferentes áreas, valoriza-se cada um deles e tende a aceitar a incerteza que suas conexões geram, assim incentiva, inclusive, o progresso e o desenvolvimento dos saberes (Morin, 2005).

A teoria dos sistemas adaptativos complexos incorpora a teoria da complexidade em sua essência (Morin, 2005). O autor menciona sua aplicação nos campos da computação,

"curiosamente, a complexidade só apareceu numa linha marginal na cibernética pela teoria dos sistemas" (Morin, 2001, p. 1). Para Gell-Mann (2003), tais sistemas são capazes de aprender, adaptar-se e evoluir, processo semelhante dos seres vivos. Isso ocorre quando se forma uma cadeia de dados sobre o universo, agrupando ideias similares em esquemas que, combinados com dados originais, descrevem características do universo, preveem comportamentos de objetos e determinam ações. Tais sistemas podem formular descrições, previsões e prescrições, tanto positivas quanto negativas, e assumir graus de estabilidade e instabilidade, que reflete as dinâmicas adaptativas observadas na Terra e suas formas de vida.

Gell-Mann (2003) destaca que não existe um único sistema adaptativo complexo capaz de resolver todos os problemas ou realizar todas as otimizações; cada sistema possui um domínio específico de aplicação, sendo necessário escolher aquele que melhor se adequa à resolução de um determinado problema.

Holland (1992) confirma o papel das simulações computacionais na tentativa de representar previsões de voo, crescimento do PIB e modelos de construção. Os sistemas adaptativos complexos previnem eventos indesejados ao criar "cenários" por meio de modelos internos, por via de representações prévias de determinados fatores que são ajustadas sempre que as previsões não correspondem aos resultados obtidos. Isso permite que o sistema refine suas análises com base nas experiências anteriores.

As concepções de Holland (1992) e Gell-Mann (2003) são complementares. Como afirma Gell-Mann (2003, p. 53): "aquilo a que eu chamo sistema adaptável complexo é algo semelhante ao que ele designa por modelo interno"<sup>21</sup>. Ambos os autores refletem aspectos da complexidade descrita por Morin (1996, 2001, 2005), a incerteza no conhecimento, a interação entre elementos e a compreensão de que a realidade é sistêmica, e não fragmentada. Assim, reconhece-se a importância de sistemas capazes de atender a necessidades específicas, mas que também atuem de forma integrada, uma noção que Holland (1992) e Gell-mann (2003) relacionam ao campo da computação.

A teoria dos sistemas complexos adaptativos dialoga diretamente com o objeto de estudo desta pesquisa, o jogo *Cities: Skylines*. Durante sua execução, isto é, no momento de simular uma cidade, o jogo está constantemente escrevendo, apagando e reescrevendo códigos que refletem no produto visualizado na tela do computador. Conforme apontam Holland (1992) e Gell-Mann (2003), sistemas complexos adaptativos são capazes de aprender, adaptar-se, prever acontecimentos e evoluir, criar cenários e refinar análises à medida que são alimentados

---

<sup>21</sup> O autor cita diretamente Holland em sua obra.

com novos dados. É possível observar uma correlação com *Cities: Skylines*, que utiliza diversos sistemas interconectados para representar elementos que se manifestam na construção e no funcionamento da cidade.

Nesse sentido, *Cities: Skylines* possui vários sistemas adaptativos complexos em sua composição da simulação ao todo. Porém, o jogo não é capaz de abarcar toda a complexibilidade das ações que ocorrem em uma cidade, como crimes ambientais advindos das ações dos próprios cidadãos, sem que o jogador interaja diretamente. Entretanto, o jogo permite a análise da simulação da cidade, e seus vastos elementos e interações, conforme a progressão e evolução da cidade, que se adapta conforme o seu planejamento.

Essas dinâmicas estão fortemente relacionadas a teoria de sistemas adaptativos complexos por via de modificações em estruturas, *layouts* ou políticas públicas que impactam diretamente o comportamento de diversos sistemas do jogo, os quais interagem entre si, se reconfiguram e evoluem em resposta a essas mudanças. Dessa forma, *Cities: Skylines* evidencia aspectos essenciais da complexidade e da adaptatividade, discutidas na teoria dos sistemas complexos adaptativos, estabelece assim, uma conexão significativa entre o arcabouço teórico e o objeto de estudo.

A multidimensionalidade proposta pela teoria da complexidade possibilita uma análise profunda e conectiva entre os dados obtidos na aplicação desta pesquisa. O primeiro ponto refere-se ao diálogo direto entre as áreas do conhecimento dos alunos participantes, assim, se torna possível elaborar a parte prática conforme a realidade desses indivíduos e analisar qual potencial pode ser atingido por meio da aplicação do projeto.

O segundo ponto que a teoria da complexibilidade influencia, condiz a respeito da construção da cidade e dos seus indicadores, assim, se torna possível dialogar e planejar ações práticas que demonstram a eficiência do jogo perante os elementos e manifestações de cidades sustentáveis que serão exploradas. O terceiro ponto está na conexão teórica entre os saberes relacionados à manifestação da cidade sustentável. Assim, a teoria da complexidade constitui um elemento fundamental para a orientação metodológica e escolhas das análises desta pesquisa.

Assim, a integração entre a teoria da complexidade e a interdisciplinaridade, nesta pesquisa, permite compreender como diferentes áreas do saber convergem na explicação de um fenômeno e como seus conhecimentos formam uma rede sistêmica interconectada. Os elementos analisados neste estudo demonstram que a construção do conhecimento é um processo delicado, individual e que exige múltiplas técnicas para se efetivar, como é o caso da gamificação, discutida posteriormente como uma das estratégias possíveis para o ensino.

Nesse sentido, ensinar sustentabilidade vai muito além de aplicar técnicas tradicionais, exige uma abordagem multidimensional que conecte fatores sociais, históricos, culturais e outros, que busque um entendimento mais amplo e coerente com as manifestações que observamos no cotidiano. Isso justifica tanto a escolha quanto a pertinência da utilização conjunta da teoria da complexidade e da interdisciplinaridade nesta pesquisa, pela qual evidência como as pautas interdisciplinares se articulam diretamente com os princípios da complexidade.

### 3.1 Procedimentos de coleta de dados

Ao analisar o potencial do *Cities: Skylines* como ferramenta no ensino pedagógico, especialmente na construção do conhecimento sobre cidades sustentáveis, seu desenvolvimento e os aspectos da sustentabilidade, esperava-se que os alunos se sentissem motivados com a prática gamificada, compreendessem com facilidade o funcionamento do jogo e, principalmente, conseguissem construir uma cidade sustentável na simulação.

Durante a aplicação, os alunos registraram apontamentos perante a prática, como dificuldades e pontos positivos que observaram na construção da cidade, além de anotarem suas estratégias (apêndice B), além disso, deveriam registrar as telas durante o intervalo da prática para que seja possível realizar análises das evoluções da cidade. Antes e após a aplicação, foi realizada uma roda de conversa para que os alunos justificassem suas escolhas perante as ações tomadas. A roda de conversa foi conduzida por perguntas feitas pelo pesquisador durante a aplicação prática, e com espaço de fala para todos os participantes. Em suma, os principais procedimentos de coleta de dados consistiram na aplicação de questionários, nas observações realizadas em sala, nas anotações dos alunos e nos comentários durante a aplicação, além das capturas de tela realizadas nos computadores. Dessa forma, demonstrou-se a eficácia do jogo como recurso para o debate sobre o conteúdo proposto.

Para alcançar essa finalidade, a pesquisa foi organizada em quatro etapas práticas: a) descrição das funções e estruturas do jogo, abordada integralmente na seção 4, “Ficha técnica do jogo *Cities: Skylines*”; b) elaboração de um plano de aplicação, com o debate dos resultados apresentado na seção 5, “Jogando *Cities: Skylines* e aprendendo sobre cidades sustentáveis”; c) execução do plano com um grupo de voluntários, cuja metodologia é descrita na próxima subseção; d) análise dos resultados obtidos por meio da observação direta dos participantes durante a prática gamificada e da aplicação de um questionário, também discutido na seção 5.

Com isso, a descrição do jogo *Cities: Skylines* contou com uma análise de sua estrutura disponível nas lojas digitais, ou seja, como o jogo é apresentado, qual sua proposta, a que público se destina, suas capacidades de acessibilidade e as especificações necessárias para que seja possível jogá-lo. Em seguida, foi abordado seus DLCs (*Downloadable Content* – Conteúdo para *Download*) e discutido a sua importância.

Para que a análise do objeto pudesse ser realizada, a aquisição do *Cities: Skylines* foi feita por meio da plataforma *Steam*, optando-se pela edição *Mayor's Edition* (atualmente indisponível na loja). Após isso, foi criada uma cidade, intitulada Utopia, em referência ao modelo idealizado de uma cidade sustentável, como discutida nesta pesquisa, e assim, foi iniciado seu planejamento com foco em práticas sustentáveis.

A construção da cidade teve início em 04/05/2025, no período das 21h00 às 00h50, neste momento foi escolhido um mapa com disponibilidade de todos os recursos naturais, realizou-se o primeiro planejamento e a construção inicial da área urbana. Em 10/05/2025, das 21h00 às 00h00, ocorreu o planejamento e a construção das áreas rurais, comerciais e industriais da cidade, com foco nas dinâmicas de fixos e fluxos.

Já em 28/05/2025, das 14h00 às 20h00, desenvolveu-se o planejamento das vias rodoviárias, viárias e ferroviárias, bem como do transporte público, além disso, houve ênfase no desenvolvimento dos setores relacionados à felicidade dos cidadãos, ao considerar a quantidade, a tipologia e a localização das edificações. Por fim, em 14/06/2025, das 13h00 às 19h00, realizaram-se os ajustes finais no planejamento urbano, concluindo a construção da cidade e assim, com um modelo finalizado para a aplicação da prática gamificada.

Ao construir a cidade Utopia, observou-se que, à medida que o planejamento da cidade avança e o número de cidadãos aumenta, novas opções relacionadas à sustentabilidade eram gradualmente desbloqueadas para o jogador. Entre elas, estão os sistemas de tratamento de água e esgoto com menor impacto ambiental, geradores de energia limpa, coletores e processadores de resíduos sólidos com baixa emissão de poluentes, construções voltadas ao bem-estar da população, sistemas de mobilidade urbana coletiva, infraestrutura de parques e áreas de reserva, opções de paisagismo e, por fim, políticas públicas relacionadas a serviços urbanos, tributação e planejamento urbano.

Todas as mecânicas citadas foram implementadas na Utopia, como alternativas sustentáveis para atividades convencionais, como a utilização de turbinas eólicas ao invés de usinas a carvão para gerar energia. Conforme a cidade crescia, necessitava-se de ampliação e estruturação de novas estratégias para a cidade se manter em rigor sustentável. Assim, foi possível experimentar as possibilidades que o jogo proporciona ao jogador.

Além disso, o jogo conta com uma aba de “informações” que apresenta 27 categorias, com dados detalhados sobre: eletricidade, água, lixo, saúde, níveis de construção, vento, trânsito, poluição, poluição sonora, proteção contra incêndios, criminalidade, transporte, população, conexões externas, valor do terreno, recursos naturais, distritos, lazer, altura do terreno, rotas de transporte, turismo, passeios, manutenção de parques, áreas industriais, educação e serviços postais. Essas foram apresentadas e explicadas para os participantes.

Essa aba de "informações" foi o ponto central de todas as análises e debates dispostas na seção 4, pois permitiu visualizar, em tempo real, as causalidades, necessidades e os efeitos do planejamento urbano realizado no jogo, assim, o espaço geográfico que é simulado no jogo se torna a fonte de informações de análises. Os diversos fatores apresentados são interconectados e se influenciam mutuamente.

Com o uso dessa ferramenta, foi possível analisar minuciosamente o jogo e descrever, na ficha técnica (seção 4), os elementos relacionados à sustentabilidade que podem ser acessados, manipulados, planejados e organizados dentro de *Cities: Skylines*. Esses elementos condizem com a realidade do planejamento urbana e como os fatores interagem conforme suas integrações. Entre eles, observam-se:

- Sustentabilidade ambiental: abrange aspectos como poluição sonora, recursos naturais, fontes de energia (renováveis e não renováveis), sistemas de coleta de lixo e reciclagem, proteção contra incêndios e planejamento territorial (uso do solo). Serão realizadas análises sobre como as fontes de energia renovável interferem na sociedade, recursos naturais, de que forma a poluição impacta a qualidade de vida dos cidadãos, e como as questões ambientais influenciam as mecânicas do jogo.
- Sustentabilidade social: contempla saúde e bem-estar (serviços públicos e áreas de lazer), educação, transporte público e acessibilidade, segurança (criminalidade e incêndios) e gestão de distritos (organização territorial). Nessa dimensão, serão analisadas questões como mobilidade urbana, desigualdade social, representação da qualidade de vida no jogo e o impacto do transporte sobre o dinamismo da vida urbana e rural, além das políticas públicas disponíveis e como elas moldam os dinamismos da cidade.
- Sustentabilidade econômica: refere-se às áreas industriais, comerciais e de turismo, valorização imobiliária, conexões externas e serviços postais (fluxo econômico), além dos investimentos em infraestrutura urbana e manutenção de áreas verdes. Serão avaliadas formas de equilibrar o crescimento econômico com os impactos ambientais, a

viabilidade de economias circulares ou ecossistemas produtivos sustentáveis, e a forma como o jogo lida com a escassez de recursos.

Essas três dimensões da sustentabilidade interagem de forma intensa entre si, não se manifestam como aspectos isolados ou cartesianos. Questões sociais influenciam diretamente os fatores econômicos, assim como os fatores ambientais se conectam às esferas sociais, e vice-versa. Assim, formam um sistema complexo que exige planejamento consciente, com o objetivo de manter a harmonia entre os elementos, intenção essa que orienta a construção da cidade Utopia, criada no jogo para observar e relatar como esses elementos se manifestam na prática, como descrito no relatório da seção 4, e como utilizar esses elementos no momento do ensino.

Quanto ao desenvolvimento da prática gamificada desta pesquisa, enquadra-se na aplicação de uma metodologia ativa, especificamente a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Os participantes receberam um objetivo a ser alcançado e, por meio de ações conjuntas em grupos de três alunos, construíram uma cidade sustentável. Os professores, neste caso, os próprios pesquisadores, ofereceram orientações iniciais, e durante a prática conforme as necessidades. Isso caracteriza elementos vistos na proposta dentro dessa categoria metodológica (ABP).

Entretanto, o foco principal esteve na prática gamificada. Nesse contexto, a gamificação apropriou-se de elementos característicos dos jogos para conduzir a atividade. A meta central dos alunos foi atingir 85% de felicidade em todos os zoneamentos do jogo (comercial, residencial, industrial e escritórios). Esse indicador orientou a construção de uma cidade sustentável, pois, leva-se em consideração que a felicidade e o bem-estar são pilares fundamentais.

Além disso, foram observados índices de mobilidade urbana (trânsito), áreas verdes (valorização do solo), impactos ambientais (poluição do ar, da água e sonora), educação, fontes de energia e água, tratamento de esgoto, gestão de resíduos e cobertura de saneamento básico. Esses índices não foram revelados diretamente no início da prática, pois, um dos objetivos da prática é que os participantes reconheçam, por meio da experiência, sua relevância para a sustentabilidade urbana. Ao final, os resultados de cada grupo foram comparados, com atribuição de pontos àqueles que alcançarem melhores desempenhos referente aos índices.

A pontuação final foi definida com base nesses indicadores, o grupo que obteve o melhor índice pontuava 1 ponto na classificação, assim, foi possível definir o que melhor atendeu ao conceito de cidade sustentável, e dessa forma, declarou-se o vencedor. O critério de ranqueamento foi apresentado previamente no início, que corresponde aos 85% como índice de felicidade, e 50.000 mil habitantes, de modo que os alunos tiveram clareza sobre a competição,

e somente no final, foram revelados os outros índices avaliados. Entretanto, a competitividade vista foi imposta sem pressão excessiva, para preservar assim a motivação e o engajamento ao longo da pesquisa.

Assim, a prática com os alunos participantes foi feita presencialmente no Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (LAGSeR), na UNESPAR – *Campus* de Campo Mourão. Durante o encontro, foram debatidos os conceitos de jogo, gamificação, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, para dar base conceitual perante a complexibilidade desse tema. Foi introduzido o tema de cidades sustentáveis, mas, apenas enfatizada a característica de bem-estar e felicidade, com o objetivo de fornecer um direcionamento para o que seria construído em *Cities: Skylines*. Foi orientado a eles que não pesquisassem modelos de cidades construídas em *Cities: Skylines*, para que não trapaceiem. Além disso, era possível solicitar auxílio aos pesquisadores presentes no local sobre qualquer assunto.

A aplicação do jogo no LAGSeR foi viabilizada por meio de contato direto com a empresa produtora, a *Colossal Order*. As chaves de ativação foram solicitadas por e-mail, via plataforma *Steam*, e gentilmente fornecidas em resposta à solicitação. Agradecemos profundamente à *Colossal Order* pelo suporte e pela viabilização deste projeto.

Com isso, os dados foram coletados por meio de observação *in loco*, questionários e comentários realizados durante a prática e a apresentação dos conteúdos. Analisou-se a construção da cidade sustentável pelos participantes desde os momentos iniciais, ao considerar suas escolhas, as reflexões relacionadas aos temas debatidos após o início da prática, o desenvolvimento da área urbana e sua eficiência, bem como a forma como utilizaram as ferramentas para executar o planejamento da cidade. Além disso, avaliou-se o desempenho da prática gamificada e o alcance dos objetivos propostos. O procedimento metodológico da prática será detalhado na próxima seção.

### **3.2 Aplicação do *Cities: Skylines* no ensino superior: planejamento, prática gamificada e análise de dados**

O potencial de aprendizagem desta prática gamificada, com a utilização de *Cities: Skylines*, foi avaliado a partir dos conhecimentos demonstrados pelos participantes, conforme os dados coletados e relatados nas respostas dos questionários aplicados antes e após a pesquisa, *prints* das cidades e as observações feitas *in loco*. Os conhecimentos analisados, referentes às

temáticas e aos conceitos de sustentabilidade e cidades sustentáveis, dizem respeito à compreensão sobre a influência desses elementos na vida e dinâmica urbana.

No jogo, os indicadores analisados das cidades foram: população, tráfego, transporte, eletricidade, poluição, gestão de resíduos, criminalidade, proteção contra incêndio, lazer, valor do terreno, turismo, educação, saúde e felicidade. Além disso, avaliou-se a capacidade do jogo de oferecer recursos adequados para que tais elementos sejam trabalhados de forma efetiva na simulação de uma cidade sustentável.

Assim, ao considerar o debate acerca da coleta e da análise dos dados, esta subseção tem como objetivo apresentar os procedimentos adotados na aplicação da pesquisa junto aos alunos, que contempla a escolha e o recrutamento dos participantes, a organização do local e dos horários, a aplicação dos questionários, a abordagem teórica e prática da gamificação, a construção do conhecimento sobre as temáticas e a realização das atividades em equipe.

Diante da organização teórico-conceitual desta pesquisa, foi necessário aplicar um projeto-piloto para testar a eficiência da proposta. A aplicação ocorreu durante o período de estágio de docência do mestrado. As exposições teóricas sobre sustentabilidade e gamificação foram realizadas nos dias 01/09/2025 e 08/09/2025, e a aplicação do jogo no dia 13/09/2025.

Entretanto, o piloto não contou com elementos de competitividade da gamificação, recurso que passou a ser incorporado posteriormente a partir da experiência adquirida. O objetivo inicial era que os alunos elaborassem uma cidade sustentável e avaliassem junto ao professor se o simulador era eficiente para trabalhar essa temática. Com isso, a prática contribuiu especialmente para identificar as dificuldades iniciais na criação da cidade e amadurecer a metodologia desta pesquisa.

Com a aplicação do piloto, foi possível perceber que os alunos compreenderam o conceito de sustentabilidade, embora tenha se mostrado necessário explicar melhor as mecânicas do jogo. Por esse motivo, surgiu a ideia de elaborar um material de apoio. Além disso, os estudantes conseguiram desenvolver cidades de 1.000, 6.000 e 10.000 habitantes em apenas um dia de aplicação, e apresentaram índices satisfatórios de felicidade. Dessa forma, a organização teórica da pesquisa amadureceu e proporcionou melhorias que serão descritas a seguir.

Conforme a realização do teste-piloto e da construção da cidade-modelo “Utopia”, que foi a base de análises vistas na seção 4 dessa pesquisa, a metodologia da prática gamificada realizada organizou-se em quatro etapas, correspondentes a uma etapa de recrutamento, duas que envolvem diretamente a coleta de dados primários dos participantes e outra de aplicação de conteúdo.

A primeira etapa direcionou-se ao recrutamento dos participantes da pesquisa, com foco em estudantes dos cursos de Geografia, História e Ciências Econômicas. A escolha dessas áreas se justifica por serem pilares fundamentais no diálogo com questões de sustentabilidade e dinâmicas urbanas, o que favorece uma melhor integração interdisciplinar.

O planejamento direcionava-se em recrutar quatro alunos de cada curso, para totalizar doze participantes, com preferência de alunos dos primeiros anos de cada curso, conforme a disponibilidade e interesse pelo tema de pesquisa por parte deles. Entretanto, os alunos do curso de história não demonstraram interesse, mesmo ao abordar todos as turmas do curso, assim, apenas um aluno desse curso participou.

O recrutamento foi feito presencialmente na UNESPAR – *Campus* de Campo Mourão, nas salas de aula de cada curso, por meio de conversas com alunos, professores e coordenadores, a fim de identificar os perfis mais adequados para a prática. Nesse momento, foi apresentada a proposta da pesquisa: uma prática gamificada com *Cities: Skylines* para explorar conceitos de sustentabilidade e planejamento urbano. Também foi informada que a atividade ocorreria em dois dias consecutivos, com horários combinados previamente entre os participantes, e realizada no Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (LAGSeR), da UNESPAR.

Os interessados receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que constava todas as informações sobre o procedimento da prática, além de esclarecer possíveis dúvidas. O mesmo foi aprovado pelo comitê de ética e corresponde ao código do registro e aprovação CAAE: 88084725.3.0000.9247. Após a aceitação do TCLE, foi criado um grupo no *WhatsApp* com os participantes para discutir os melhores horários e datas para a aplicação.

A segunda etapa foi a aplicação de um questionário semiestruturado via *Google Forms* (apêndice A), com perguntas abertas e fechadas que abordam as concepções dos participantes sobre sustentabilidade, gamificação, expectativas em relação à pesquisa e à prática, além de questões sobre o que consideram relevante para a sustentabilidade e o planejamento urbano. Essa etapa é fundamental para compreender os saberes de cada participante referente a temática, e serviu como base comparativa para análise posterior dos resultados. Para preservar a identidade dos envolvidos, não foram solicitadas informações pessoais que possibilitem sua identificação.

Na terceira etapa, foi realizada a aplicação teórica e prática dos conteúdos, iniciando-se após todos os alunos terem respondido ao questionário e confirmado presença no laboratório na data e horário combinado. Essa prática pode ser categorizada como uma oficina e que, os

alunos participantes ganharam horas complementares extracurriculares correspondente aos dois dias de aplicação. Por meio da Figura 3 é possível verificar a organização dessa prática:

**Figura 3** - Organograma da parte prática da pesquisa



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Conforme a Figura 3, inicialmente, os participantes realizaram uma mesa redonda guiada pelo pesquisador, é possível criar uma percepção inicial sobre seus conhecimentos a respeito de cidade sustentável. Com base na organização teórica da pesquisa, foram apresentados conteúdos por meio de slides e materiais didáticos, que abordaram os conceitos de sustentabilidade ao longo do tempo (com base na seção 2.3), desafios contemporâneos para sua implementação e formas de identificar suas manifestações. Também foram discutidos os conceitos de gamificação e simulação. Durante essa fase, foi estimulada a participação ativa dos alunos por meio de diálogos e debates.

A apresentação inicial sobre sustentabilidade se justifica pelo fato da complexibilidade que o termo adquiriu em sua construção histórica, assim, para que os participantes tenham uma experiência assertiva com o jogo, e não se percam no objetivo do processo da prática, é necessário que esteja esclarecido e conceituado essa temática. Além disso, foi esclarecido o que é gamificação. Assim, os jogadores participantes tiveram como objetivo, conforme as metodologias ativas, construir o conhecimento sobre cidades sustentáveis. Dessa forma, utilizaram o jogo para esse intuito e foram avaliados e motivados conforme os processos de gamificação.

Após a exposição teórica, ocorreu a etapa de explicação, os participantes foram introduzidos às funcionalidades do jogo *Cities: Skylines*, com explicações sobre os controles, ferramentas, construções e possibilidades oferecidas pelo simulador, de modo a facilitar o momento inicial de planejamento urbano no jogo. Isso se justifica porque, se a cidade não estiver com elementos importantes como bomba de irrigação de água, estrutura de esgoto, linhas de energia, facilmente entrará em falência em pouco tempo. Para esse auxílio, foi utilizado a exposição dos elementos em slides e também no material de apoio (apêndice B).

Na sequência, no momento da prática, os participantes foram divididos em equipes com três integrantes cada, estes deveriam conter um estudante de cada curso por grupo, para totalizar quatro equipes que utilizando quatro computadores disponíveis no laboratório. Entretanto, conforme a não aderência pelo curso de História, foi possível ter um grupo com três integrantes, sendo um de cada curso, e dois grupos com apenas dois cursos, um com três pessoas e outro com duas, totaliza-se assim, 8 participantes.

Assim, os grupos tiveram liberdade para escolher seus membros, desde que respeitada a composição interdisciplinar. Essa organização visou estimular a aprendizagem ativa e colaborativa, ao integrar diferentes saberes e incentivar a construção conjunta de uma cidade sustentável dentro do jogo.

A prática foi conduzida com cada grupo em seus respectivos computadores, em um ato de colaboração. Durante a construção das cidades, os pesquisadores estavam presentes e realizaram anotações sobre o andamento da atividade. Os estudantes podiam solicitar auxílio dos pesquisadores para solucionar dúvidas relacionadas ao jogo, referente às suas mecânicas ou elementos. No intervalo, previsto para a metade do tempo da prática em ambos os dias, foram realizadas capturas de tela do computador e foram salvas em uma pasta.<sup>22</sup>

Durante essa etapa, os participantes foram orientados a não trapacear e a não buscar na internet modelos prontos de cidades sustentáveis construídas no *Cities: Skylines*, para que o viés da pesquisa não fosse comprometido. Caso algum aluno faltasse nos dias de aplicação, seria analisada a possibilidade de incluir ou não sua cidade na análise da seção 5. Ainda assim, os alunos foram previamente orientados a não faltar nesses dias.

A prática proposta se enquadra em uma metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), pois, os alunos deveriam criar uma cidade sustentável e mantê-la operante/eficiente. Entretanto, o foco da prática se direciona na gamificação, em que os alunos foram desafiados a manter ou superar o índice de 85% de felicidade nos setores industriais,

---

<sup>22</sup> As quais foram expostas nos resultados debatidos na seção 5.

comerciais, residenciais e de escritório do jogo. Além disso, estavam em uma competição entre os grupos, e foram classificados perante as melhores cidades no final da prática.

A quarta e última etapa consiste na apresentação das cidades criadas. Cada grupo expos os principais aspectos de seu planejamento, e relataram os pontos positivos e negativos encontrados, além de explicarem as estratégias adotadas para alcançar índices sustentáveis. Esses parâmetros poderiam ser anotados no material de apoio (apêndice B), que posteriormente também seria utilizado como uma base de dados para a comparação final relatada na seção 5.

Foi solicitado aos alunos que apresentassem os indicadores disponíveis na aba de “informações” do jogo de cada cidade construída pelos grupos. Entre eles, destaca-se o índice de felicidade nas diferentes áreas já citadas, que está diretamente relacionado ao conceito de cidade sustentável. Também foi considerada a valorização do solo, associada ao bem-estar, que integra esse conceito. População, que influencia diretamente na qualidade de vida dos cidadãos; a educação, como base de uma sociedade próspera; e, ainda, as fontes de energia e água, o tratamento de esgoto, a gestão de resíduos e a cobertura do saneamento básico, elementos essenciais para garantir condições mínimas de igualdade social.

Por fim, foram observados o índice de trânsito e os fatores ligados à mobilidade urbana, como transporte público e outros serviços. Esses indicadores foram comparados entre os grupos e classificados de acordo com os melhores percentuais obtidos. A análise permitiu avaliar a compreensão dos alunos sobre o conceito de cidade sustentável, bem como as decisões tomadas durante a prática.

Após as apresentações, os participantes realizaram novamente uma mesa redonda condicionada pelo pesquisador, para que seja possível observar as mudanças em suas percepções. Em seguida, responderam a um novo questionário semiestruturado, semelhante ao anterior, com perguntas abertas e fechadas que abordam a relação com a prática gamificada, o conhecimento construído, o nível de satisfação com o processo e a possível mudança em suas concepções sobre sustentabilidade. Esse retorno permitiu uma análise crítica sobre as competências desenvolvidas e a eficácia de *Cities: Skylines* como ferramenta pedagógica.

Os dados obtidos neste estudo foram analisados segundo uma abordagem quali-quantitativa, com o objetivo de coletar dados primários e apresentar os resultados na Seção 5. A abordagem quali-quantitativa, segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 188), combina descrições quantitativas e qualitativas do objeto de estudo, exigindo que o pesquisador compreenda as inter-relações entre as propriedades do fenômeno observado. Martins (2004) complementa, ressaltando que a metodologia qualitativa foca na representatividade,

concentrando-se em unidades sociais específicas, como indivíduos, grupos e instituições, por meio de estudos de caso. Para Gil (2002), o levantamento qualitativo depende de fatores como a natureza da coleta de dados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e o pressuposto teórico que norteia a investigação, possibilitando uma eventual categorização dos dados e sua interpretação.

Em contrapartida, a metodologia quantitativa busca controlar a intuição e a subjetividade do pesquisador. Tais perspectivas coincidem com a proposta desta pesquisa, que visa analisar concepções específicas de um grupo de estudantes diante da prática gamificada e do objeto de estudo proposto (Martins, 2004). Assim, as concepções qualitativas correspondem à construção do conhecimento em relação aos conceitos abordados, que constitui a perspectiva de maior destaque na análise dos dados desta pesquisa. Entretanto, a abordagem quantitativa também se mostra necessária, pois possibilita a obtenção de índices de comparação entre as respostas fornecidas antes e depois da prática, bem como o ranqueamento dos participantes, identificação de seus percentuais de mudança e níveis de assertividade. A amostra proposta nesta pesquisa compreende uma pequena parcela dos elementos que compõem o universo, no caso, da gamificação no ensino, referente ao objeto de estudo.

Por meio da observação prática e ativa na oficina, e da análise dos dados obtidos com os indicadores e questionários, foi avaliado de forma sistemática e fundamentada a construção do conhecimento a respeito de como a gamificação pode ser integrada ao processo de ensino e como *Cities: Skylines* pode se tornar uma ferramenta eficaz para a compreensão de cidades sustentáveis e dos processos de planejamento urbano.

Assim, os dados obtidos, como formulários, capturas de tela da evolução da cidade, anotações no material de apoio e observações feitas durante a oficina, foram analisados com o objetivo de identificar a evolução dos alunos em relação às metas estabelecidas na pesquisa. A comparação dos conteúdos entre os registros iniciais e finais da prática foram essenciais para fundamentar as análises e identificar as mudanças que a aplicação prática do projeto proporciona.

## 4 FICHA TÉCNICA DO JOGO *CITIES: SKYLINES*

Após os debates sobre metodologias ativas, gamificação no ensino e o conceito de sustentabilidade e suas vertentes, torna-se pertinente analisar se o jogo *Cities: Skylines* reúne as competências necessárias para ser utilizado como ferramenta pedagógica no contexto de ensino. Nesse sentido, busca-se compreender se, por meio de sua estrutura e mecânicas, o jogo pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem voltado à reflexão crítica sobre as dinâmicas urbanas e, principalmente, sobre a construção de cidades sustentáveis.

Dessa forma, o objetivo desta seção é descrever o funcionamento do jogo, a fim de contextualizar suas possíveis aplicações em conteúdos relacionados ao debate sobre as cidades e seu planejamento. Para que as especificidades, competências e possibilidades proporcionadas por *Cities: Skylines* possam ser analisadas de forma mais eficiente, será apresentado um levantamento das ferramentas acessíveis aos jogadores na simulação de uma cidade. Essas ferramentas serão descritas de forma breve e sintética na seção 4.1, “Estrutura, função e ferramentas”.

A descrição das ferramentas permitirá a contextualização do debate que será desenvolvido na seção 4.2, “O intrínseco e as possibilidades”. Serão exploradas as formas de observar, discutir e simular elementos que compõem uma cidade sustentável, além de propor formas de utilizá-los em sala de aula ou no próprio planejamento urbano. Assim, serão evidenciadas as competências que o jogo abarca para abordar o viés da sustentabilidade.

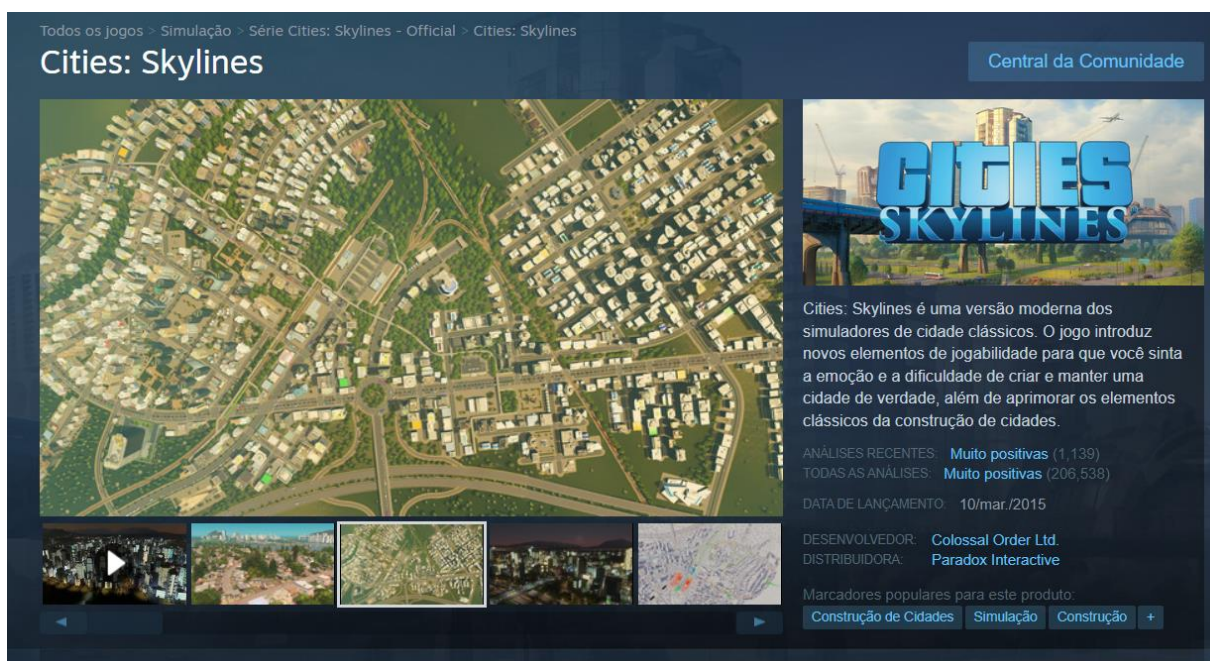
### 4.1 Estrutura, função e ferramentas

O jogo *Cities: Skylines* está disponível em formato físico e digital para os consumidores interessados, compatível com as plataformas PC (*Windows*, *macOS* e *Linux*), por meio das principais lojas virtuais, como *Steam*, *Epic Games* e *Microsoft Store*. Também pode ser adquirido nas versões para *PlayStation 4* e *5*, *Xbox One*, *Xbox Series X/S* e *Nintendo Switch*, disponível nas respectivas lojas digitais de cada console.

Para esta pesquisa, a plataforma utilizada foi o PC. A análise foi realizada a partir da versão disponível na *Steam*, acessada em 2 de junho de 2025. Na loja da *Steam*, o usuário encontra uma interface que apresenta claramente a proposta do jogo (Figura 4), trata-se de um simulador de construção e gerenciamento urbano, lançado em 2015 pela distribuidora *Paradox*

*Interactive* e desenvolvido pelo estúdio *Colossal Order Ltd.* O título possui avaliações majoritariamente muito positivas, o que atesta sua aceitação entre os jogadores.

**Figura 4 - Loja virtual da Steam**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Ainda na *Steam*, o preço do jogo *Cities: Skylines* (sem promoção) é de R\$ 107,99 para a versão base, que já permite o gerenciamento e o planejamento de cidades. No entanto, esse valor, ao considerar os dez anos desde o lançamento do jogo, encontra-se desatualizado. Embora *Cities: Skylines* seja uma excelente simulação urbana e possa ser considerado uma referência no gênero, seria pertinente uma reavaliação de seu preço.

Além da versão básica, a loja oferece pacotes promocionais que incluem DLCs com preços mais acessíveis, devido aos descontos aplicados ao conjunto. Um exemplo é o pacote "*Starter Deluxe Edition*", que inclui o jogo base e seis DLCs por R\$ 199,99. Caso os itens fossem adquiridos separadamente, o valor total seria de R\$ 274,94. Assim, esses pacotes se tornam alternativas mais vantajosas, especialmente diante da realidade econômica brasileira, considerando o salário-mínimo atual de R\$ 1.518,00.

Para adquirir todas as 69 DLCs atualmente disponíveis, ou seja, a versão completa do jogo, o custo total seria de R\$ 1.599,34 (sem descontos), o que torna essa aquisição inviável para grande parte da população brasileira. Portanto, para quem deseja obter 100% dos complementos, o ideal é aproveitar os períodos promocionais oferecidos pela *Steam*.

As DLCs disponíveis abrangem conteúdos variados: rádios, pacotes de estruturas e visuais, além das expansões que adicionam novas mecânicas ao jogo. Para esta pesquisa, foram utilizadas cinco expansões principais<sup>23</sup>:

- *After Dark*: amplia as interações relacionadas ao lazer e aos serviços urbanos noturnos;
- *Mass Transit*: adiciona novas possibilidades de transporte, que otimiza a mobilidade urbana;
- *Green Cities*: foco principal da pesquisa, oferece múltiplas ferramentas e estruturas voltadas à sustentabilidade ambiental;
- *Parklife*: permite construir e administrar parques, para ampliar o bem-estar da população e desenvolvimento do turismo;
- *Industries*: possibilita o gerenciamento de setores industriais específicos e introduz a exploração dos recursos naturais no jogo.

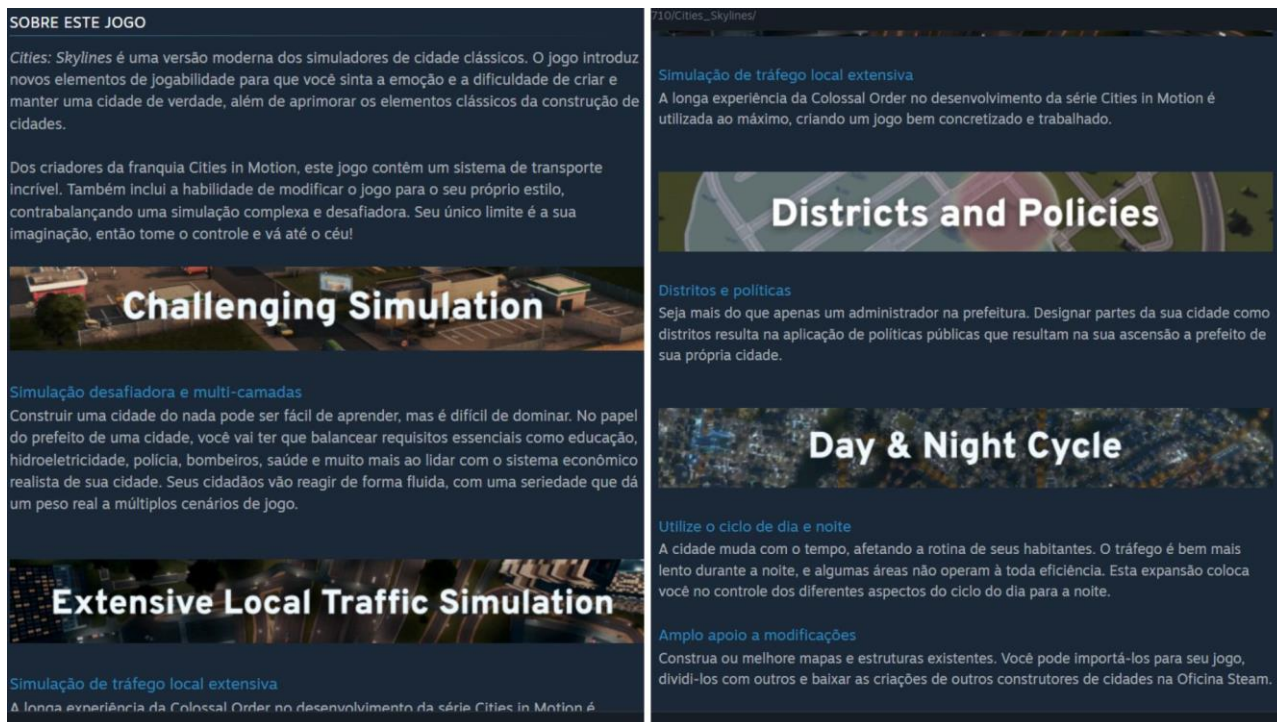
As utilizações dessas DLCs se justificam pelo fato que a versão base do jogo não traz um aporte necessário para a discussão de sustentabilidade, e pouco possibilita um desenvolvimento sustentável apropriado para a cidade sustentável. Assim, esses recursos adicionais visam dinâmicas de estruturas, leis e planejamento urbano mais eficiente para a proposta dessa pesquisa.

A *Steam* também apresenta um resumo explicativo sobre o conteúdo do jogo (Figura 5), que reflete com precisão as competências que o jogador deve desenvolver durante a simulação. Esse resumo fornece uma visão geral das funções disponíveis, essenciais para a condução adequada do planejamento urbano dentro do jogo.

---

<sup>23</sup> O jogador que desejar adquirir o jogo base pagará R\$ 107,99 (*Cities: Skylines* base), além de R\$ 53,99 (*Industries*), R\$ 53,99 (*Parklife*), R\$ 46,99 (*Green Cities*), R\$ 46,99 (*Mass Transit*) e R\$ 53,99 (*After Dark*), que totaliza em R\$ 363,94 (valores sem desconto, referentes ao dia 23/06/2025). Ressalta-se assim, a importância de adquirir esses pacotes em promoção. Nesta pesquisa, como ressaltado, foi utilizado o conjunto *Mayor's Edition*, que inclui as expansões *After Dark*, *Mass Transit*, *Green Cities*, *Industries*, *Parklife*, além das estações de rádio *All That Jazz* e *Country Road Radio*, adquirido com desconto por R\$ 145,44 no dia 06/07/2024.

Figura 5 - Descrição do jogo na Steam



Fonte: Steam, 2025, adaptado pelo autor

Por fim, a plataforma também informa os requisitos de sistema necessários para que o jogo seja executado no computador. Os requisitos mínimos são<sup>24</sup>:

- Processador: Intel® Core™ i7 930 | AMD® FX 6350
- Memória RAM: 8 GB
- Placa de vídeo: Nvidia® GeForce™ GTS 450 (1 GB) | AMD® R7 250 (2 GB) | Intel Iris Xe G7 (Tiger Lake)
- Armazenamento: 4 GB de espaço disponível

Já os requisitos recomendados, para uma execução mais satisfatória do jogo, são:

- Processador: Intel® Core™ i7 2700K | AMD® Ryzen 7 2700X
- Memória RAM: 16 GB
- Placa de vídeo: Nvidia® GeForce™ GTX 580 (1,5 GB) | AMD® Radeon™ RX 560 (4 GB)
- Armazenamento: 4 GB de espaço disponível

Observa-se que o sistema operacional exigido é o *Windows 10*, exceto para as versões compatíveis com *macOS* e *Linux*. Ao analisar os requisitos, percebe-se que *Cities: Skylines* é

<sup>24</sup> Informações fornecidas na página da Steam.

relativamente acessível, e pode ser executado mesmo em computadores tecnologicamente mais antigos. Ao levar em consideração o custo do *hardware* exigido, o jogo apresenta viabilidade de implementação em ambientes educacionais, como escolas e universidades, especialmente aquelas que disponham de laboratórios de informática com configurações modestas.

Em suma, a plataforma da *Steam* traz uma apresentação do jogo de forma sintética, clara e contextualizada do que se propõe a temática. Após adquirir o jogo e iniciá-lo, o jogador se depara com a tela inicial do jogo, conforme ilustrado na Figura 6:

Figura 6 - Tela inicial do jogo



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Na tela inicial do jogo, é possível visualizar um *layout* que apresenta, de forma organizada, diferentes funcionalidades. Há uma seção com notícias diretamente fornecidas pela produtora, um painel de DLCs sincronizado com a plataforma em que o jogo foi adquirido, indicando quais conteúdos adicionais o jogador possui. O *layout* também inclui a seção *Steam Workshop*, que exhibe os itens obtidos na oficina da *Steam*, estes são conteúdos adicionais que podem ser baixados gratuitamente para enriquecer a experiência do jogo.

Ao centro, destaca-se o menu principal com as seguintes opções: *continuar jogo*, que permite retomar uma partida salva anteriormente; *novo jogo*; *carregar jogo*, para acessar diferentes cenários salvos; *ferramentas*, que permitem realizar edições técnicas no jogo; *gerenciador de conteúdo*, onde é possível habilitar ou desabilitar elementos do jogo; *opções*,

que acessam as configurações do jogo no computador; *sair do jogo*, que encerra o programa; e *créditos*, que apresentam a equipe responsável pelo desenvolvimento do jogo.

Ao iniciar uma nova partida, o jogador é direcionado à tela ilustrada na Figura 7:

**Figura 7 - Seleção de novo jogo**



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Conforme a Figura 7, é possível observar a janela de "Novo Jogo", que apresenta a escolha do mapa, com uma ampla variedade disponível, que varia conforme a quantidade de DLCs que o jogador possui, além dos mapas criados pela comunidade da *Steam*, que podem ser baixados gratuitamente. Cada mapa possui uma estrutura específica, com diferentes quantidades e distribuições de recursos naturais, conexões externas e áreas disponíveis para construção.

Além disso, há a opção de escolher um "cenário", que consiste em uma cidade predefinida pelo jogo, com uma proposta de organização urbana. Os desafios podem variar, como melhorar o trânsito ou reduzir a poluição, que serve como parâmetros para alcançar a vitória. Cada cenário também apresenta condições de derrota, como a falência da cidade. Cabe ressaltar que cada cenário/mapa selecionado pelo jogador tem diferentes estilos de paisagem e recursos naturais.

Ao iniciar uma partida em um mapa, o jogador se depara com as seguintes possibilidades, conforme ilustrado na Figura 8:

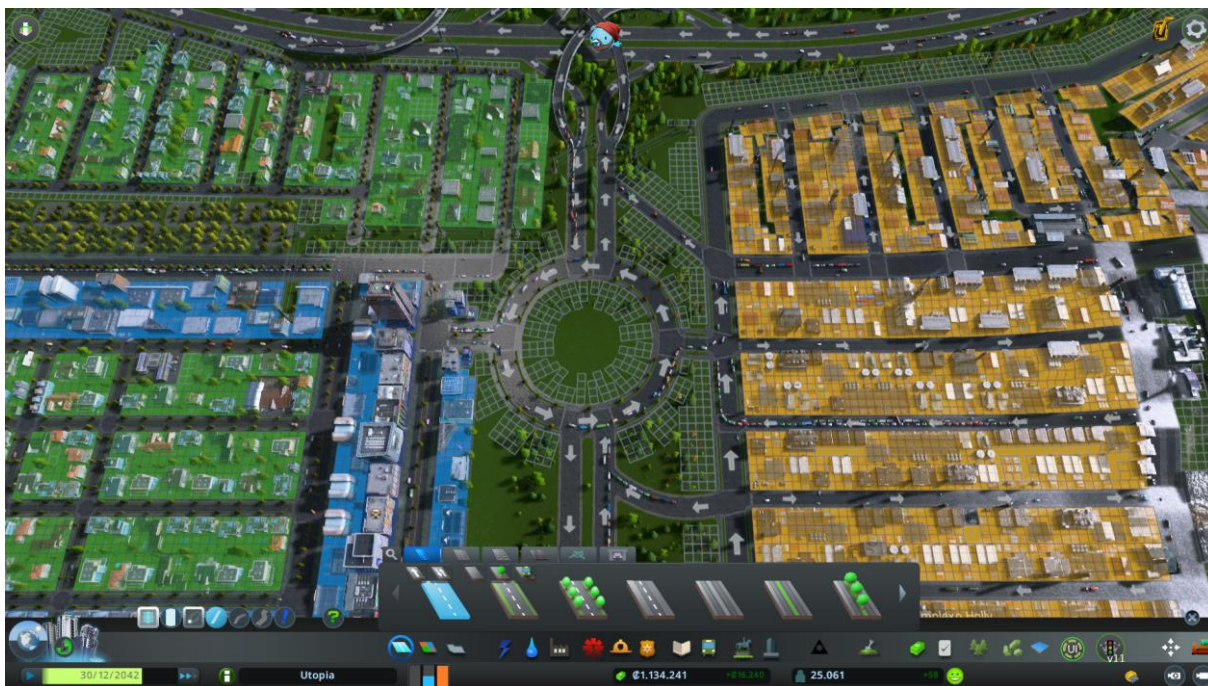
**Figura 8** - Ferramentas e elementos



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

*Cities: Skylines* oferece uma ampla gama de opções para estruturar o planejamento urbano e rural da cidade, conforme ilustrado na Figura 8. Assim, é pertinente apresentar brevemente o que cada um desses elementos representa. Entre as ferramentas mais simples, destaca-se o "trato", que permite demolir estruturas; a função de "compra de lotes", que possibilita ao jogador adquirir áreas ao redor da cidade para expandi-la à medida que o número de cidadãos cresce e novos marcos são desbloqueados. Esses marcos funcionam como fases do jogo que ao atingir uma determinada quantidade de habitantes, novas construções e funcionalidades tornam-se disponíveis. Há também o "acelerador", que permite aumentar a velocidade do tempo na simulação, evitando longas esperas para alcançar objetivos ou concluir construções.

Já entre as ferramentas mais avançadas, destaca-se o "índice de demanda", que revela as necessidades dos moradores, seja por moradias, comércios ou áreas industriais. Para atender a essas demandas, é necessário construir estradas (Figura 9) e aplicar o zoneamento adequado.

**Figura 9** - Ferramenta de estradas e zoneamento

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A ferramenta de estradas oferece diversas opções: vias de uma, duas ou três faixas, autoestradas, rotatórias e pedágios. Todas podem ser construídas em curvas ou em linhas retas, conforme as opções do jogo. Cada tipo de estrada possui um custo de manutenção específico e características distintas, como menor emissão de ruído, presença de ciclovias ou faixas exclusivas para ônibus. Também é possível criar vias de sentido único, indicadas por setas (conforme observado por meio da Figura 9).

O zoneamento ocorre nas laterais dessas vias construídas, onde é possível edificar estabelecimentos, representados por quadrados brancos (Figura 9). Existem quatro tipos principais de zoneamento: zona residencial (de baixa e alta densidade, representado pela cor verde), zona comercial (também de baixa e alta densidade, representado na cor azul), zona industrial (representado pela cor amarela) e zona de escritórios (representado pela cor azul claro), conforme ilustrado na Figura 9.

Com essas ferramentas, é possível criar distritos e delimitar áreas conforme o tipo de zoneamento. Esses distritos podem ser agrupados de acordo com sua natureza, o que se torna visível conforme ilustrado na Figura 10:

**Figura 10** - Ferramenta de distrito de delimitações de áreas



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

As ferramentas de delimitação permitem criar áreas específicas para distritos, parques e zonas industriais, como ilustrado na Figura 10. É possível especializar as áreas industriais nos setores florestal, agrícola, mineral, petrolífero e genérico. Áreas comerciais podem ser voltadas para turismo, lazer, comércio orgânico ou local. As zonas de escritórios podem ser especializadas em *clusters* de tecnologia da informação, e as áreas residenciais, em construções autossuficientes. Cada tipo de área conta com um conjunto de políticas específicas, que podem ser aplicadas de acordo com os objetivos do jogador. As especializações conferem características únicas a cada região delimitada.

Para atender às necessidades da população, o jogo oferece ferramentas como de gestão de energia. O jogador pode escolher entre construções de geração convencional, como usinas a carvão, ou fontes limpas, como turbinas eólicas, usinas solares, hidrelétricas e nucleares. Algumas dessas opções, especialmente as de menor impacto ambiental, estão disponíveis por meio da DLC *Green Cities*. Também é possível instalar torres de energia para conectar as áreas urbanas. No entanto, o próprio crescimento da cidade pode garantir a continuidade da rede elétrica, uma vez que a energia se propaga pelas infraestruturas conectadas, sem a necessidade de longas fiações.

A ferramenta de água e esgoto permite administrar o saneamento básico da cidade. Estão disponíveis estruturas como bombas de captação, caixas d'água e estações de tratamento de

esgoto, com ou sem filtragem integrada. As opções que oferecem tratamento adequado são essenciais para discutir práticas sustentáveis. Além disso, o jogo disponibiliza encanamentos para distribuir água e tratamento de esgoto por toda a cidade.

Na seção de gerenciamento de lixo e indústrias, o jogo oferece aterros sanitários, incineradoras, centros de reciclagem e coletores flutuantes para rios. Essas estruturas devem ser estrategicamente posicionadas para garantir eficiência no atendimento à população, cada uma tem uma porcentagem de poluição, dessa forma, os centros de reciclagem são o destaque sustentável. Em relação às indústrias, destacam-se os setores florestal, agrícola, de mineração e petróleo, além de armazéns e fábricas únicas, estas últimas combinam insumos de diferentes setores para gerar produtos avançados. Também há o sistema de correios, responsável por otimizar a distribuição de mercadorias. A implantação dessas indústrias deve respeitar a especialização previamente definida nos distritos ou áreas específicas.

As ferramentas de serviços de saúde disponibilizam construções como clínica médica, hospital, centro de geriatria, centro de saúde infantil, cemitério, crematório, ginásio poliesportivo, piscina comunitária e jardim de yoga. Essas estruturas estão diretamente relacionadas à qualidade de vida dos cidadãos. Mesmo as construções que não oferecem atendimento médico direto influenciam o bem-estar da população, e considera inclusive faixas etárias específicas. O jardim de yoga e o ginásio, por exemplo, proporcionam bônus de bem-estar nas áreas em que estão instalados.

O departamento de bombeiros conta com duas construções, a brigada e o quartel de bombeiros. Ambas devem ser estrategicamente posicionadas na cidade para garantir um atendimento eficiente em caso de incêndios. Já o departamento de polícia oferece três opções, distrito policial, delegacia e prisão, que segue a mesma lógica de cobertura e eficiência do sistema de combate a incêndios.

Na aba de educação, o jogo disponibiliza escolas de ensino fundamental e médio, universidades, escola comunitária, instituto de artes criativas e instituto de tecnologias modernas. Essas construções influenciam diretamente a qualidade de serviços em diversos setores, como os escritórios e algumas fabricas.

As ferramentas de transporte são fundamentais para o desenvolvimento da cidade, pois refletem diretamente na eficiência das estruturas urbanas. Essa aba reúne opções como ônibus, metrô, trem, navio, transporte aéreo, monotrilho, bondinho, táxi, passeios turísticos e hubs de transporte público, estas são construções que integram diversos modais em um mesmo local. Cada categoria citada inclui estruturas específicas, como estações de carga, pontos de embarque de passageiros e terminais.

Na aba de parques e praças, encontram-se categorias como praças, "outros parques", turismo e lazer, parque municipal, parque de diversões, zoológico, reserva natural, objetos e manutenção de parques. Essas opções oferecem estruturas pré-definidas que podem ser inseridas na cidade para valorizar o terreno ao redor. Além disso, há construções modulares, como os parques de diversão, nos quais o jogador pode montar diferentes partes, adaptando o tamanho e os elementos inseridos. Isso impacta diretamente aspectos econômicos, turísticos, de bem-estar e felicidade da população.

A aba de edifícios especiais inclui construções únicas e temáticas que se destacam das demais por oferecerem bônus, geralmente ligados ao entretenimento e à valorização da área em que estão inseridas. Essas construções também promovem dinâmicas e eventos específicos, pelos quais, se assemelham as construções na aba de monumentos.

Por fim, a aba de paisagismo oferece ferramentas que permitem manipular o relevo, criando elevações ou depressões no terreno. Essa função exibe as curvas de nível com precisão (Figura 11). Também é possível adicionar vegetações, rochas e planejar a passagem de corpos hídricos, que podem ser integrados ao sistema de transporte.

**Figura 11** - Ferramenta de paisagismo



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Todas essas ferramentas que viabilizam a construção de estruturas com funções sociais são gerenciadas por meio da aba de economia. Nela, é possível alterar os impostos das áreas



Essa ampla gama de possibilidades administrativas deixa a critério do jogador o caminho de desenvolvimento a seguir. Para complementar essa liberdade, o jogo oferece ferramentas de políticas urbanas, divididas em três categorias: serviços, impostos e planejamento urbano. Para compreender melhor o funcionamento dessas políticas, no Quadro 5 é possível identificar as políticas e seus efeitos em cada setor:

**Quadro 5** - Quadro expositivo das políticas do *Cities: Skylines*

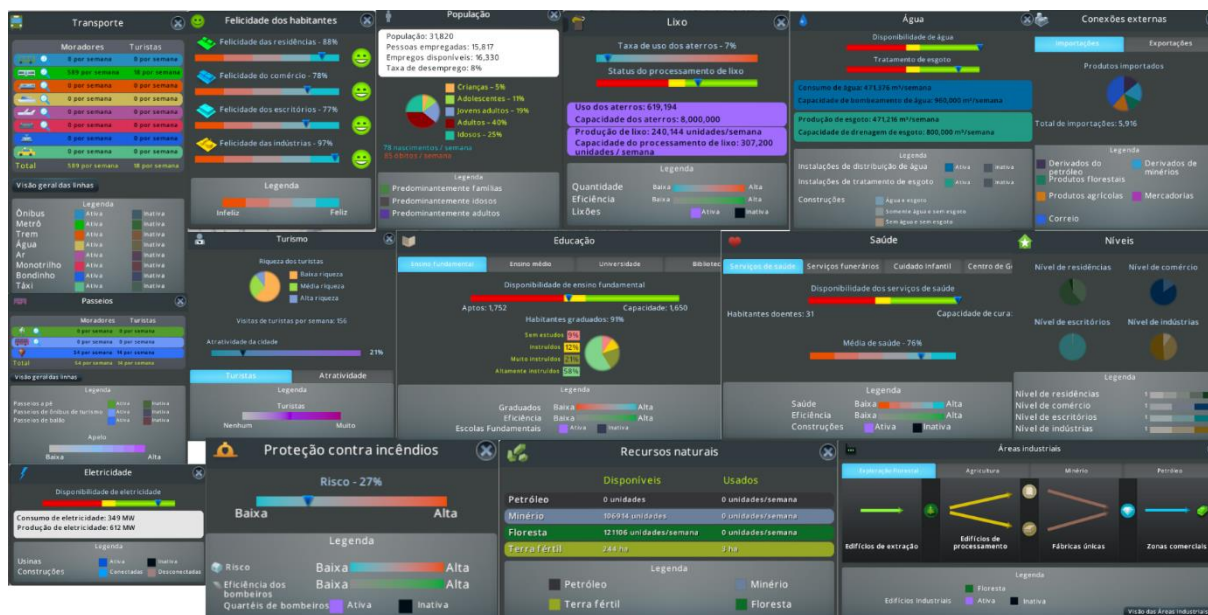
<b>Políticas da cidade</b>	
<b>Serviços</b>	
<b>Política</b>	<b>Efeito</b>
Uso de energia	Instala medidores de luz nas construções, aumenta moderadamente o consumo de eletricidade e o custo de manutenção.
Uso de água	Instala medidores de água para reduzir o consumo, e aumenta o custo de manutenção por construção.
Distribuição de detectores de fumaça	Melhora a segurança e reduz riscos de incêndio, e aumenta o custo de manutenção por construção.
Banimento de animais de estimação	Reduz o acúmulo de lixo e a felicidade dos cidadãos.
Reciclagem	Reduz levemente o acúmulo de lixo e a renda de impostos.
Banimento do cigarro	Pequena melhoria na saúde, com leve redução da felicidade dos cidadãos.
Parques e recreação	Aumenta o valor dos terrenos ao redor e o orçamento de parques/praças em 20%.
Melhoria na educação	Aumenta o orçamento da educação em 25%, e incentiva jovens e adultos a estudar.
Uso recreativo	Atrai turistas, aumenta a arrecadação de impostos, turistas, e a taxa de crimes. Orçamento policial sobe 15%.
Transporte público gratuito	Gratuidade no transporte, aumenta o uso mas não gera renda com passagens.
Quem cola sai da escola	Incentiva os habitantes a preferirem trabalhar ao invés de estudar.
Sentenças prisionais rigorosas	Dobra a duração das sentenças prisionais.
Prefira balsas	Incentiva o uso de balsas como meio principal de transporte.
Subir preço do bilhete	Aumenta em 25% o valor dos bilhetes de transporte público, e reduz o número de passageiros.
Dirigíveis educacionais	Melhora levemente a educação com propagandas educativas nos dirigíveis.
Reciclar plástico	Centros de reciclagem funcionam 20% melhor, com maior custo de manutenção.
Prefiro parques	Turistas preferem parques a construções únicas; parques atraem 10% mais visitantes com maior custo de manutenção.
Impulso de manutenção do parque	Dobro de eficiência no cuidado com parques; custo de manutenção aumenta.
Wi-Fi liberado	Reduz o uso dos correios em 15%; aumento de custo por edifício.
Triagem automática	Aumenta em 10% a capacidade de encomendas nos correios; custo maior por estrutura.
<b>Impostos</b>	

<b>Política</b>	<b>Efeito</b>
Aumento de impostos para zonas residenciais de baixa densidade	Aumenta a taxa de impostos em 2%
Aumento de impostos para zonas residenciais de alta densidade	Aumenta a taxa de impostos em 2%
Aumento de impostos para zonas comerciais de baixa densidade	Aumenta a taxa de impostos em 2%
Aumento de impostos para zonas comerciais de alta densidade	Aumenta a taxa de impostos em 2%
Aumento de impostos para escritórios	Aumenta a taxa de impostos em 2%
Redução de impostos para zonas residenciais de baixa densidade	Reduz a taxa de imposto em 2%
Redução de impostos para zonas residenciais de alta densidade	Reduz a taxa de imposto em 2%
Redução de impostos para zonas comerciais de baixa densidade	Reduz a taxa de imposto em 2%
Redução de impostos para zonas comerciais de alta densidade	Reduz a taxa de imposto em 2%
Redução de impostos para escritórios - reduz a taxa de imposto	Reduz a taxa de imposto em 2%
Começou a brincadeira	Zonas de lazer deixam de gerar impostos; aumentam entretenimento e atratividade.
<b>Planejamento da Cidade</b>	
<b>Política</b>	<b>Efeito</b>
Entusiasta de pequenos negócios	Dobra vendas de comércio de baixa densidade; aumenta custo de manutenção.
Magnata benfeitor	Dobra vendas de comércio de alta densidade; aumenta custo de manutenção.
Planejamento de espaço industrial	Dobra produção industrial zoneada; aumenta custo de manutenção.
Residências de alta tecnologia	Transforma residências em <i>smarthomes</i> ; aumenta valor dos terrenos e custo de manutenção.
Banimento de prédios elevados	Restringe altos níveis de modernização de estruturas.
Banimento de tráfego pesado	Proíbe veículos de transporte pesado, exceto em autoestradas.
Incentivo ao ciclismo	Estimula o uso de bicicletas em vez de veículos motorizados.
Proibição de bicicletas nas calçadas	Restringe bicicletas às ciclovias e ciclofaixas.
SHHHHHHH	Fecha zonas de lazer à noite; reduz poluição sonora.
Cidade velha	Permite apenas tráfego (veículos motorizados) de moradores e empresas locais.
Proibição de motor a combustão	Apenas carros elétricos podem circular na área afetada.
Carros elétricos	Todos os moradores devem trocar seus carros para elétricos.
Filtrar lixo industrial	Edifícios industriais filtram seus resíduos; aumenta o custo de manutenção.
Impulso de turismo	Aumenta visitantes e tráfego externo em 20%; custo de 10.000 por semana.
Sindicato dos trabalhadores	Aumenta felicidade dos adultos; reduz imposto residencial em 2%.
Pedágio automático	Acelera o fluxo; reduz a arrecadação do pedágio em 30%.
Indústria 4.0	Indústrias empregam apenas cidadãos altamente qualificados; produção aumenta 50%, empregos caem 30%.

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

As políticas públicas listadas correspondem a todas as disponíveis na versão adquirida do jogo, incluindo as DLCs. Elas evidenciam o grau de autonomia que o jogador possui ao planejar o desenvolvimento urbano de sua cidade. Esses elementos são representados visualmente nas alterações dos elementos da simulação, que pode ser observada por meio da ferramenta de informações, apresentada em camadas, conforme ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Colagem dos *layouts* de informações no jogo



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Por meio da Figura 14, é possível verificar uma colagem de diferentes *layouts* informacionais, cada um representado ao vivo no espaço virtual com o uso de cores específicas eles servem para acompanhar o desenvolvimento da cidade durante a sua construção e gestão. Foram incluídos apenas os *layouts* considerados complexos, ou seja, aqueles que apresentam múltiplos parâmetros em sua composição. Os *layouts* mais simples, que utilizam uma barra de intensidade de cor para indicar grandezas, foram excluídos da colagem a fim de manter a objetividade. Ainda assim, o jogo oferece informações adicionais sobre correios, tráfego, vento, valor do solo, poluição, lazer, poluição sonora, relevo, criminalidade e rotas de transporte.

Após a apresentação de todas as ferramentas e algumas funções contempladas pelo jogo, é possível afirmar que *Cities: Skylines* dispõe de uma ampla gama de instrumentos que proporcionam diferentes possibilidades de planejamento urbano. Com base nessas ferramentas de análise e nos efeitos que exercem sobre os cidadãos, na próxima subseção discutem-se as possibilidades de planejamento e desenvolvimento urbano sob a perspectiva da sustentabilidade.

## 4.2 O intrínseco e as possibilidades

A partir da análise das ferramentas oferecidas por *Cities: Skylines*, torna-se possível discutir, de forma contextualizada, as potencialidades do jogo para o trabalho com cidades sustentáveis. Neste momento, justifica-se a contextualização do conceito de sustentabilidade, desde suas origens até suas ramificações, como o desenvolvimento sustentável e as cidades sustentáveis, para fundamentar o debate em torno das possibilidades que o jogo oferece.

*Cities: Skylines* é um jogo de simulação de construção de cidades e de mundo aberto. Conforme argumentam Barbosa (2014) e Cordeiro (2021), esse tipo de jogo possui competências para simular um espaço virtual com características geográficas específicas.

E conforme foi apresentado, o jogo permite ao jogador autonomia para desenvolver a cidade de diferentes formas, seja com práticas que maximizem o retorno econômico, a produção, o lazer ou o turismo. Há diversas possibilidades de configuração do espaço urbano. Essa flexibilidade dialoga com a ideia de Santos (2007) sobre a produção do espaço a partir de fixos e fluxos, e com Raffestin (1993), ao enfatizar as relações de poder presentes nos elementos espaciais. Também se alinha à perspectiva de Corrêa (2003), que destaca como as relações sociais se refletem nas organizações espaciais.

Dessa forma, *Cities: Skylines* oferece um importante aporte para o trabalho com temáticas relacionadas ao planejamento de cidades sustentáveis, que serão discutidas a seguir, nas dimensões ambiental, social e econômica da sustentabilidade. Assim, também será citada temáticas que podem ser debatidas conforme cada dimensão.

Os elementos ambientais presentes no jogo se diversificam entre recursos naturais, corpos hídricos e formas de administração dos setores de produção no espaço virtual. No campo dos recursos naturais, o jogo disponibiliza petróleo, minério, floresta e terra fértil. Cada um desses recursos permite construções específicas<sup>25</sup>, mas compartilha dinâmicas semelhantes. Os recursos esgotáveis através da exploração na simulação são o petróleo e os minérios. Um aspecto da sustentabilidade que pode ser discutido nesse contexto é a capacidade de exploração desses recursos e sua disponibilidade para as gerações futuras, conforme os ideais de Boff (2014) e Veiga (2010, 2019).

Outra temática relevante é a produção de alimentos, que ocorre tanto na pecuária quanto na agricultura dentro do jogo. Assim, pode-se abordar a produção alimentícia voltada para a

---

<sup>25</sup> No caso se o jogador estiver com a DLC - *industries*.

sociedade, e destacar a suficiência dos meios produtivos. Essa pauta possibilita dialogar com as teorias catastrofistas destacadas por Oliveira (2012) e Zambam, Gomes (2011).

Ainda no campo dos recursos naturais, conforme as ferramentas de paisagismo, é possível discutir as áreas de preservação permanente (APP) (Figura 15), e as reservas legais (RL) em zonas rurais. "As APP se referem às áreas que devem ser mantidas intocadas, tanto em propriedades públicas, privadas, quanto no interior de cidades, porque se tratam de áreas importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico" (Borges; Rezende, 2011, p. 211). Tais áreas abrigam espécies que podem interagir ativamente com o local ou apenas se manifestar ali, o que reforça a importância de sua preservação.

Da mesma forma, "As áreas de RL devem ser representativas do ecossistema no qual está inserida uma propriedade, variando de região para região no território brasileiro e, ao contrário das APP, podem ser sujeitas a uso" (Borges; Rezende, 2011, p. 211). A utilização dessas áreas depende da autorização de um órgão ambiental competente, que pode permitir atividades como a agrossilvicultura, desde que cumpridas as exigências legais. E que com a utilização do jogo, é possível simular essas áreas e demonstrar aos alunos.

**Figura 15** - Possibilidade de representação de APP vista no jogo



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Esses cuidados remetem à preocupação com o meio ambiente e sua exploração, o que, em cadeia, envolve a preservação dos corpos hídricos, da fauna e da flora, bem como das condições climáticas. Todos esses aspectos estão diretamente ligados aos debates sobre sustentabilidade e podem ser observados e debatidos de forma ativa por meio da simulação oferecida pelo jogo.

Para Bezerra (2019), a sustentabilidade urbana deve considerar, em seus projetos e ações, propostas que levem em conta fatores ambientais e, possivelmente, promovam a melhoria da qualidade ambiental da cidade como um todo. Nesse sentido, os elementos e estruturas que, de alguma forma, impactam as questões ambientais no jogo envolvem a geração de energia, a gestão de esgoto, o processamento de resíduos sólidos e as áreas industriais.

Para Reis, Martini e Grimoni (2019), a produção de energia sob uma perspectiva sustentável deve priorizar a geração local e o consumo no mesmo território, com o objetivo de minimizar a necessidade de importação ou a exportação de excedentes. Segundo os autores, indicadores energéticos clássicos para o planejamento urbano devem considerar a emissão de carbono *per capita* nos setores de geração de energia, a acessibilidade da energia aos domicílios, o investimento em fontes limpas e a participação percentual de fontes renováveis na matriz energética. Já os indicadores voltados à sustentabilidade adicionam a perspectiva que são aqueles que promovem o aumento do uso de fontes renováveis e incentivam a busca pela autossuficiência energética.

Perante a concepção dos autores, a geração de energia em uma cidade sustentável deve ser eficiente, limpa e não dependente da queima de recursos naturais. O jogo oferece fontes convencionais, como a usina de carvão, que não são adequadas nesse contexto por gerarem poluição e comprometerem a qualidade de vida dos cidadãos. Por outro lado, também disponibiliza fontes limpas, como a eólica, solar, hidrelétrica e outras, mais alinhadas com os princípios da sustentabilidade. A adoção dessas fontes pode promover debates sobre os impactos imediatos e de longo prazo no ambiente urbano.

Pode ser utilizado também para debater condições para conservação de energia conforme a cidade evolui e novos moradores advêm a ela. Reis, Martini e Grimoni (2019) argumentam que a conservação de energia requer significativa mudança em estruturas e hábitos que estão enraizados na sociedade em geral, para isso, cabe o estímulo a educação e conscientização da população e dos setores produtivos para a utilização correta do hábito de consumo e também de novas tecnologias que venham a estimular a eficiência de produção. Essa percepção vai ao encontro dos ideais de Bezerra (2019) no papel da população ser colaborativa. Assim, o jogo apresenta competência para estimular práticas sustentáveis no planejamento energético da cidade, em consonância com as teorias da sustentabilidade.

Já a gestão de esgoto pode ser feita, no jogo, por meio de tubulações de drenagem de água, método convencional que, por não contar com tratamento, contraria os princípios sustentáveis. A DLC *Green Cities* inclui estruturas que permitem a filtragem dos resíduos, como as estações de tratamento de água, mais apropriadas para cidades sustentáveis por

reduzirem significativamente a contaminação dos corpos hídricos. Com isso, evita-se a poluição em larga escala do meio ambiente.

Além disso, o próprio posicionamento das zonas de captação de água deve ser pensado de forma a evitar a contaminação da rede, para preservar a saúde e o bem-estar da população. O jogo também disponibiliza um coletor de resíduos flutuantes, que reduz os índices de poluição nos rios contaminados pelo despejo de esgoto, esses elementos citados podem ser observados na Figura 16.

**Figura 16** - Sistema de tratamento de esgoto



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Esses aspectos possibilitam reflexões sobre o uso consciente da água e também sobre a destinação dos resíduos sólidos, que muitas vezes vão parar diretamente nos rios. Em relação aos resíduos sólidos, o jogo oferece estruturas como incineradoras, aterros sanitários e centros de reciclagem. Todas essas opções geram algum grau de poluição atmosférica e, por isso, devem ser posicionadas estrategicamente para minimizar os impactos sobre a população.

Deve-se optar pela estrutura que menos atinge o meio ambiente no viés sustentável. Gutberlet e Bramryd (2025) apresentam a concepção de que a incineração de resíduos sólidos libera grandes quantidades de CO<sub>2</sub> na atmosfera, devido à queima de plásticos e outros materiais tóxicos. Esse processo contribui para o aquecimento global e contraria os compromissos climáticos assumidos internacionalmente e, perante os autores, em muitos locais onde a incineração é praticada, não há tecnologias adequadas para a captura de carbono, o que torna essa prática ainda mais prejudicial, especialmente quando realizada em larga escala.

Os autores argumentam também que a incineração destrói materiais valiosos que poderiam ser reaproveitados. Eles defendem que os aterros controlados podem funcionar como “bancos de recursos”, no processo de armazenar resíduos ainda não recicláveis até que tecnologias adequadas estejam disponíveis para processá-los. Dessa forma, a incineração se revela uma solução pouco apropriada dentro de uma perspectiva sustentável de longo prazo.

Embora não exista uma estrutura 100% isenta de impactos ambientais (dados no jogo), o centro de reciclagem se apresenta como a opção mais próxima de uma abordagem sustentável, por viabilizar a reutilização de materiais e, conseqüentemente, reduzir a necessidade de exploração de novos recursos. Gutberlet e Bramryd (2025) afirmam que esse ato de reciclagem também colabora significativamente a possibilidade de gerar empregos a pessoas de baixa renda. Ainda assim, no jogo os aterros continuam necessários como solução final para os resíduos não recicláveis. A esse viés, é possível abordar discussões sobre ecologia e formas eficientes de processamento de resíduos sólidos.

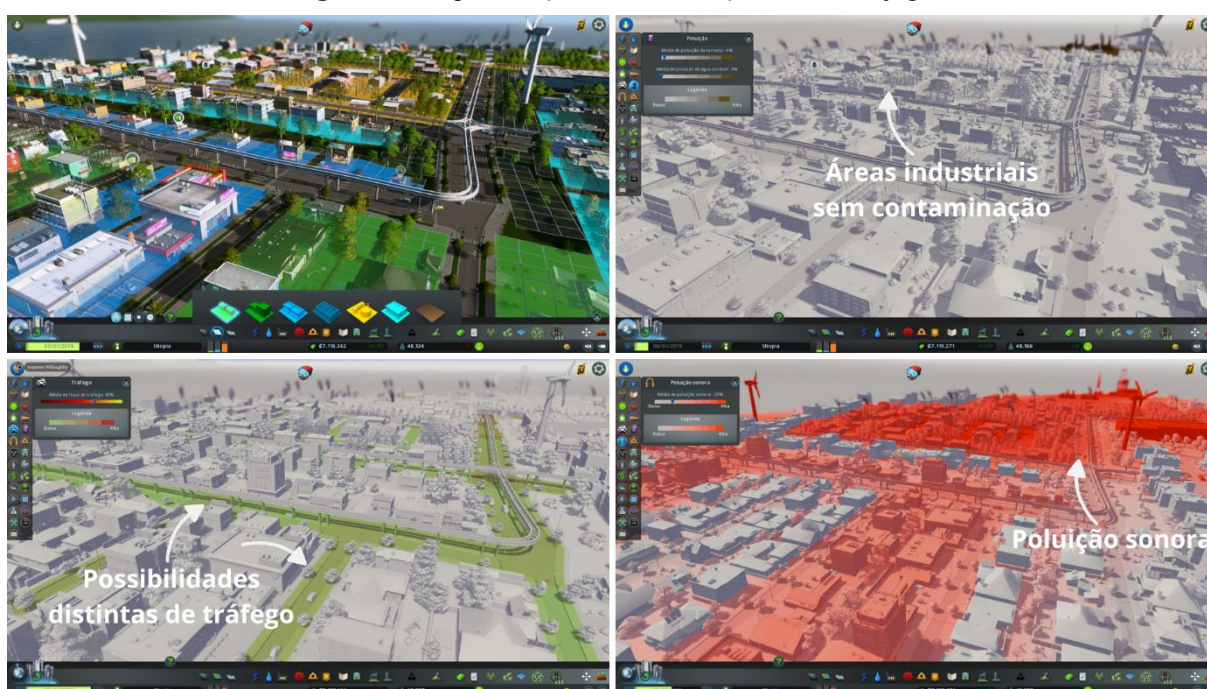
Segundo Leite (2012), as questões urbanas articuladas são complexas e, em relação à sustentabilidade, envolve dimensões ambientais, sociais e econômicas. O autor aborda que a urbanização e o aumento da renda *per capita* são fatores que contribuem para o crescimento na geração de resíduos. Assim, o crescimento urbano representa uma pressão sobre os recursos energéticos e hídricos, além de demandar maior capacidade de descarte e tratamento de resíduos sólidos e líquidos, que gera diversos desafios para a sociedade.

Para que todos esses elementos sejam cuidadosamente pensados e articulados, o zoneamento urbano se mostra um aliado fundamental na construção do espaço urbano. Nesse contexto, o desenvolvimento de cidades inteligentes surge como uma alternativa positiva a ser considerada na organização urbana. Javed *et al.* (2022) apontam que a instalação de redes de sensores, bem como a gestão inteligente de energia, água, esgoto e resíduos sólidos, são formas de atingir soluções, mas que exigem uma organização espacial prévia e compatível com os princípios do zoneamento urbano. Dessa forma, garante-se que os sistemas da cidade operem de eficientemente, segura e sustentável.

Nesse sentido, o jogo, por meio das ferramentas de delimitação de zonas industriais, comerciais e residenciais, oferece autonomia ao jogador para tomar decisões relacionadas ao planejamento urbano. É necessário escolher zoneamentos que atendam às necessidades da população, como lazer, economia, educação, entre outros, que deem capacidade de acessibilidade e que minimizem fontes de poluição. Pois, objetiva-se em promover uma melhor qualidade de vida aos cidadãos da cidade sustentável.

Para isso, o jogo disponibiliza uma série de recursos, como estradas com barreiras naturais que reduzem a poluição sonora, indústrias de baixo impacto ambiental (como as de agricultura e floresta), além de diversas infraestruturas voltadas à mobilidade urbana e ao paisagismo. Todas essas informações podem ser analisadas diretamente na aba de *informações* do jogo, o que permite avaliar impactos e comparar diferentes regiões da cidade (Figura 17). Essa funcionalidade contribui significativamente para o planejamento de uma cidade sustentável e fomenta o debate sobre os diversos elementos envolvidos nesse processo.

**Figura 17** - Representações das informações vistas em jogo



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Essa concepção de conexão traz à tona a sustentabilidade social, que envolve questões como saúde, bem-estar, educação, transporte público e privado, acessibilidade e segurança. Esses aspectos são representados no jogo perante as ferramentas e estruturas que interagem ativamente com o espaço simulado e seu planejamento, assim, o resultado desse processo é visto diretamente na barra de informações, como é possível observar por meio da Figura 17.

O acesso a cada um desses serviços sociais coloca a mobilidade urbana no centro da discussão. Cavalcanti, Branco e Bruna (2019) abordam a mobilidade como uma questão intrínseca à vida dos cidadãos, que envolve reflexões como: como chegar a um determinado lugar, se há transporte disponível para o destino, quanto tempo leva até o lugar, qual o meio mais adequado para o trajeto e, no caso do uso de veículo particular, onde estacioná-lo. Além

disso, consideram questões de segurança, como a escolha entre utilizar um táxi ou aguardar um ônibus. Esses questionamentos compõem partes da complexibilidade que são vistas na mobilidade, que vai muito além do simples deslocamento. Trata-se de uma construção espacial complexa, influenciada por múltiplos elementos que afetam diretamente esse processo.

Mello (2019, p. 990) considera que “o corpo humano, seus sentidos e mobilidade são a chave do bom planejamento urbano para todos”. Essa perspectiva favorece a conexão urbana e sua organização no espaço construído. Para a autora, o ser humano capta informações do ambiente, o que pode tanto incentivá-lo a permanecer em determinado local quanto levá-lo a afastar-se dele.

Nessa perspectiva, no jogo, é possível observar diversas formas de locomoção, seja a pé, por veículos motorizados, por transporte coletivo ou individual, via balsas ou por transporte aéreo. Dessa forma, uma cidade sustentável deve garantir a acessibilidade dos cidadãos aos serviços oferecidos, com o menor índice possível de congestionamentos e dificuldades. Isso contribui para o bem-estar e os níveis de felicidade da população, ao evitar problemas como estresse no trânsito, acidentes, perda de horários no transporte público, entre outros. A cidade precisa ser fluida e funcional. Além disso, os custos do transporte público devem ser considerados, para garantir que o maior número possível de pessoas tenha acesso a esse serviço essencial.

Lu *et al.* (2021) afirmam que a mobilidade urbana, ao ser impactada pelo crescimento populacional, sofre pressão crescente sobre os sistemas de transporte. Quando ocorrem investimentos em transporte público, há melhorias visíveis na acessibilidade e redução da dependência de automóveis, o que contribui significativamente para a diminuição da poluição. Segundo os autores, um planejamento urbano eficaz deve controlar o tráfego e as emissões de poluentes a ele associadas, busca-se, assim, a melhoria da qualidade ambiental. Como resultado, eleva-se também a qualidade de vida e o nível de bem-estar da população urbana.

A partir disso, emerge a noção de equidade e acessibilidade no espaço urbano. Esses parâmetros podem ser trabalhados em diferentes escalas dentro do jogo, considera-se assim, as dinâmicas distintas entre áreas de baixa e alta densidade. Nesse contexto, torna-se essencial uma distribuição eficiente dos modais de transporte, capaz de atender tanto a população quanto os setores econômicos representados pelas construções disponíveis.

Essas interações permitem discutir como a vida dos cidadãos é influenciada pelo local onde vivem. A realidade das pessoas que habitam periferias ou áreas marginalizadas pode ser simulada e analisada por meio das ferramentas do jogo. Para que uma cidade seja verdadeiramente sustentável, essas regiões devem contar com acessibilidade, infraestrutura,

transporte e serviços que atendam suas demandas, para promover qualidade de vida de forma ampla e igualitária.

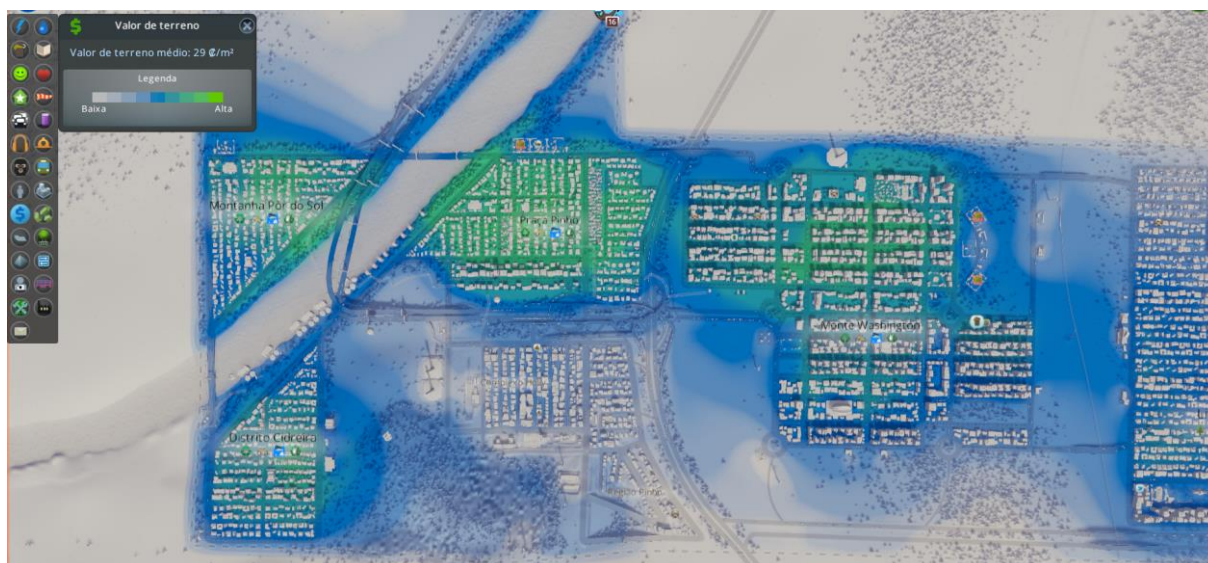
Todas essas possibilidades podem ser articuladas com políticas públicas (Quadro 5), que moldam o dinamismo da simulação urbana. Para Maricato (2011), uma cidade sustentável é aquela em que a população participa ativamente da sua construção. As políticas públicas, nesse contexto, devem atender às necessidades sociais e refletir esse processo de desenvolvimento coletivo. Esse dinamismo político é uma das competências representadas pelo jogo, que permite observar como diferentes decisões impactam a sociedade simulada. As políticas podem tanto promover melhorias nos setores urbanos quanto gerar problemas, caso sejam mal planejadas. Além disso, todo o funcionamento de zoneamentos feitos na cidade é moldado pelas legislações escolhidas ao longo da simulação.

Bliacheriene (2019) afirma que a construção desse aporte exige uma ética colaborativa, coletiva e participativa, voltada a uma responsabilidade ampla sobre a vida nas cidades, responsabilidade essa que é inseparável da ideia de sustentabilidade. Nesse sentido, não é possível conceber cidades inteligentes, humanas ou saudáveis que não incorporem os preceitos da sustentabilidade em sua estrutura e funcionamento.

Na cidade sustentável simulada, é fundamental optar por legislações que favoreçam a acessibilidade, a preservação ambiental, a proteção dos cidadãos e, também, o equilíbrio econômico. Nesse sentido, a sustentabilidade econômica pode ser abordada no jogo por meio do incentivo ao desenvolvimento local, da gestão eficiente dos orçamentos públicos, da promoção do turismo e de outras atividades geradoras de renda.

O jogo oferece ao jogador ferramentas para construir imóveis que valorizam o território ao seu redor (Figura 18), com destaque para áreas verdes e parques. Isso remete à pauta da cidade paisagisticamente atrativa, capaz de formar um modelo urbano agradável e funcional. Por outro lado, a valorização imobiliária permite ao jogador controlar as finanças da cidade, que possibilita aplicar impostos mais altos nessas áreas e, assim, aumentar a arrecadação conforme o planejamento urbano adotado.

**Figura 18** - Representações de valor de terreno



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Essa máscara de modelo urbano verde, para Moura (2009), está correlacionada a um simbolismo na produção de modelos orientados por interesses específicos, simbolizados por disputas de poder. Essas disputas impõem uma realidade distorcida na produção do espaço, ao desconsiderar a complexidade das diversidades sociais. Dessa forma, constrói-se o urbano segundo intencionalidades que sobrepõem os interesses coletivos da cidade. Para a autora, ao produzirem simbolicamente as relações da sociedade, acabam por criar algo direcionado ao exercício do poder, uma realidade artificial que se apresenta como verdadeira ao todo.

Assim, para Moura (2009), a imagem transmitida por essas cidades torna-se fonte de valorização. Sánchez (2009) complementa ao afirmar que o espaço toma forma ao apresentar, representar e produzir discursos/imagens adequadas, com o objetivo de construir um *city marketing* que, ao final, influencia diretamente a formulação de políticas urbanas. Dessa forma, uma cidade que se preocupa apenas em projetar uma imagem de cidade verde não necessariamente adota práticas sustentáveis de fato, pois, utiliza essa aparência como estratégia para criar ou valorizar áreas elitizadas.

Desse modo, os impostos e os investimentos em serviços ou setores econômicos na simulação, que trazem essas áreas valorizadas, possibilitam ao jogador exercer seu poder de decisão de acordo com o modelo de desenvolvimento escolhido para a cidade. No contexto do desenvolvimento sustentável, considera-se a equidade no acesso à cidade por parte de todos os cidadãos. Assim, diferentes caminhos de crescimento urbano podem ser explorados na simulação, e se faz possível analisar seus impactos e relações causais.

Para fomentar as dinâmicas econômicas entre os setores industrial, residencial e comercial, o jogo apresenta a mecânica das relações externas. Os produtos excedentes são enviados para fora do mapa, para simular o comércio nacional e internacional. Além disso, os moradores podem realizar viagens por rodovias, metrô, portos e aeroportos. Essa autonomia e interação entre regiões estão alinhadas à perspectiva de Mouratidis (2021), que destaca a importância de o cidadão desenvolver seu bem-estar a partir da relação com o espaço urbano.

Essas conexões externas acrescentam uma camada de complexidade à simulação, como se a cidade fizesse parte de um sistema maior de influências e interações. Isso é visível no processo de importação, que supre as deficiências de produção local, e na exportação de bens, realizada por meio de portos e trens. Tais dinâmicas também impactam a atratividade da cidade para novos moradores e turistas.

Além disso, políticas como “Entusiasta de pequenos negócios” e “Magnata benfeitor” permitem refletir sobre o crescimento comercial em diferentes escalas, para fomentar discussões sobre microempreendimentos e sustentabilidade, além do uso eficiente do espaço urbano. Por fim, as áreas de escritórios evidenciam a importância da mão de obra qualificada, o que impulsiona diretamente os setores da educação e da economia dentro da simulação.

Diante das discussões sobre as possibilidades de trabalhar a temática das cidades sustentáveis e de simular uma cidade no *Cities: Skylines*, é possível apontar que, pelas mecânicas, ferramentas e índices simulados no jogo que foram ressaltados, torna-se possível abordar o tema, compreender as interações e analisar o espaço e suas influências. Isso demonstra um potencial que, quando bem explorado metodologicamente, pode servir como ferramenta em sala de aula.

Sua aplicação pode ocorrer em laboratórios de informática ou de forma expositiva em dispositivos levados pelo professor. Nesse contexto, a abordagem de metodologias ativas pode ser empregada para colocar os alunos diante de diferentes cenários de desenvolvimento urbano, aplicação de políticas públicas ou planejamento focado em aspectos específicos. Essa iniciativa permite que os estudantes testem diversas estratégias, que colabora com a construção do conhecimento por meio da experimentação. Além disso, o jogo pode complementar abordagens tradicionais de ensino ao auxiliar na visualização de conteúdos geográficos e espaciais.

A proposta também favorece discussões interdisciplinares, que envolve áreas do saber como Geografia, com o uso e ocupação do solo, e construção do espaço; Ciências Econômicas, com a gestão orçamentária da cidade; Sociologia, com temas como desigualdade e segregação socioespacial; Engenharia ambiental, com foco no tratamento de água e energia, bem como no manejo de recursos naturais; Arquitetura e urbanismo, com destaque para o paisagismo urbano

e planejamento territorial; Historia, com o debate sobre desenvolvimento urbano, desde sua gênese até seu clímax, além de poder discutir sobre influências de construções históricas, as quais podem ser vistas, selecionadas e manipuladas dentro do jogo.

Apesar do amplo potencial, o jogo apresenta algumas limitações. Não há presença de animais selvagens ou espécies únicas nas áreas florestais, o que reduz o impacto visual e ecológico da destruição ambiental. Também não há processos de erosão, modelos avançados de aterros sanitários com baixo impacto ambiental, nem a possibilidade de captação de água por poços artesianos ou reaproveitamento de água da chuva. Além disso, o jogo não simula o estresse dos cidadãos diante de congestionamentos intensos. No entanto, essas ausências não comprometem o valor pedagógico da simulação, pois tais aspectos podem ser discutidos e problematizados pelo professor no decorrer das aulas.

Nesta pesquisa, com o objetivo de explorar as mecânicas, ferramentas e funcionalidades do jogo, foi criada a cidade fictícia de Utopia, orientada pelos princípios de uma cidade sustentável<sup>26</sup>. A cidade foi planejada com a aplicação de políticas como reciclagem, dirigíveis educacionais, reciclagem de plástico e incentivo ao uso de bicicletas. Todas as ruas foram arborizadas e projetadas com ciclovias. A malha metroviária cobre toda a área urbana, que conecta zonas residenciais, comerciais e industriais. Nenhum imposto superior à taxa padrão de 9% foi aplicado, para evitar a exploração econômica dos setores produtivos.

Além disso, foram promovidas áreas verdes para valorizar os bairros residenciais, além de parques e espaços públicos de lazer com acesso gratuito. A cidade possui conexões externas por via terrestre e marítima, facilitando o fluxo de pessoas e produtos. O planejamento urbano buscou eliminar a formação de periferias, estruturando distritos bem desenvolvidos nos três setores econômicos, todos com infraestrutura e serviços públicos adequados para atender à população de forma equitativa. O objetivo foi alcançar altos índices de bem-estar e felicidade entre os cidadãos, pelo qual foi refletido no índice de informação do jogo que todos estavam positivamente elevados.

A criação da cidade Utopia demonstra que há competências e ferramentas no jogo para a simulação e o planejamento de uma cidade sustentável. Conforme a sua simulação, os elementos (estruturas, políticas e ferramentas de construção) que propiciam que a felicidade e bem-estar são simulados com um nível satisfatório perante a complexibilidade do espaço de sua influência. Essa simulação será utilizada na exposição da prática gamificada com os alunos participantes da pesquisa, que será descrita na próxima seção.

---

<sup>26</sup> Apresentada nas figuras 8 a 18, conforme seus elementos debatidos.

## 5 JOGANDO *CITIES: SKYLINE* E APRENDENDO SOBRE CIDADES SUSTENTÁVEIS

Conforme a pertinência do uso de *Cities: Skylines* e sua capacidade de simular elementos associados a uma cidade sustentável, propõe-se uma experimentação prática com alunos da UNESPAR, a fim de testar empiricamente tais afirmações. Para isso, foram analisadas, no jogo, as categorias disponíveis na aba “Informações”, que condizem a: população, tráfego, transporte, eletricidade, poluição, gestão de resíduos, criminalidade, proteção contra incêndio, lazer, valor do terreno, turismo, educação, saúde e felicidade.

O objetivo desta seção é avaliar o potencial pedagógico do jogo quando aplicado em aulas voltadas a grupos específicos de estudantes dos cursos de Geografia, História e Ciências Econômicas da UNESPAR – *Campus* de Campo Mourão.

Os resultados da prática estão organizados em quatro subseções. Na subseção 5.1, “Os jogadores”, é apresentado o perfil dos participantes, conforme a média de idade, familiaridade com jogos e tecnologias, bem como suas percepções sobre a proposta desde o início até o fim da atividade. Também será relatado, de forma descritiva, o andamento das atividades em cada dia da prática.

Na subseção 5.2, “Cidades sustentáveis e seus diferentes cenários em *Cities: Skylines*” são demonstradas as diferentes construções das cidades sustentáveis realizadas pelos participantes durante a prática gamificada. Analisam-se as decisões dos grupos e como a organização do espaço foi feita.

Na subseção 5.3, “*Level up*”<sup>27</sup>, são analisados os resultados obtidos com base nos questionários aplicados e nas observações feitas em sala. O foco foi avaliar se houve aprendizado efetivo sobre o conceito de cidades sustentáveis e quais competências os alunos demonstraram ter desenvolvido ao longo da prática gamificada.

Por fim, a subseção 5.4, “Análise de oportunidades e desafios”, são discutidas as potencialidades do jogo como ferramenta didática, sua capacidade de engajar os alunos e estimular a continuidade do aprendizado, bem como os principais desafios e aspectos positivos da experiência. Comentários espontâneos dos alunos também foram destacados. Por fim, são indicadas sugestões de melhorias para futuras aplicações metodológicas, tanto no aspecto pedagógico quanto na condução prática em sala de aula.

---

<sup>27</sup> Este título vem em alusão à progressão de personagens em jogos de RPG.

## 5.1 Os jogadores

No dia 01 de novembro de 2025, ocorreu a primeira aplicação da prática gamificada. Os participantes foram quatro alunos de Geografia, três de Ciências Econômicas e um de História. Tinham entre 19 e 25 anos, com exceção de uma participante de 36 anos. Os alunos entre 19 e 25 anos pertencem à geração Z, enquanto a aluna de 36 anos integra a geração *Millennials*<sup>28</sup>. A prática foi realizada no sábado, das 13h30 às 17h30. A atividade ocorreu no Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (LAGSeR) da UNESPAR, *Campus* de Campo Mourão.

Às 13h30, a prática teve início com uma apresentação de slides destinada a trabalhar previamente os temas da prática gamificada. O primeiro momento abordou o universo dos jogos, assim, foi discutido sua definição, características, tipos de jogos que foram exemplificados e apresentados no slide, influência histórica, e a relação entre o indivíduo, aspectos culturais e identitários presentes nos jogos, além de elementos que extrapolam o próprio ambiente do jogo. Essa etapa foi essencial para que os participantes compreendessem a relação entre jogos e indivíduos em diferentes contextos, bem como as motivações que estruturam a criação e a utilização dos jogos na sociedade e de forma individual.

No segundo momento, iniciou-se o diálogo sobre gamificação. Foram apresentados sua definição, seus conceitos, as características que tornam algo gamificado, as plataformas disponíveis e suas finalidades/competências, além dos processos de aprendizagem mediados pela gamificação e dos elementos necessários para gamificar uma atividade. Esse momento foi importante para esclarecer a proposta da prática, e permitir que os participantes associassem o objetivo daquela atividade e ao conhecimento que estava em construção de forma conjunta.

O terceiro momento tratou do tema sustentabilidade. Entretanto, antes da exposição, foi solicitado que os participantes respondessem o primeiro questionário (Apêndice A), a fim de identificar suas concepções prévias e compará-las com as concepções posteriores à apresentação. Para isso, escanearam um *QR code* disponibilizado no slide e responderam ao questionário.

Com o primeiro questionário concluído, iniciou-se o diálogo sobre sustentabilidade. Foram destacados o histórico do conceito, desde seu surgimento até os tempos atuais, os pilares da sustentabilidade clássica e a forma como ela evolui e se apresenta como um conjunto amplo de fatores integrados atualmente. O desenvolvimento sustentável também foi analisado, e

---

<sup>28</sup> Também conhecida como geração Y, são as pessoas que nasceram em 1980 até meados de 1990 (Carvalho, 2017).

enfatizou-se sua importância e suas diferenças em relação ao conceito mais amplo de sustentabilidade.

No momento final, foi introduzido brevemente o conceito de cidade sustentável. A partir dos conteúdos debatidos, os participantes deveriam, ao utilizar o jogo *Cities: Skylines*, discutir o que constitui uma cidade sustentável, quais elementos a tornam sustentável e como construí-la. Para estimular a participação e reforçar a proposta gamificada, foi lançado um desafio aos participantes: construir uma cidade sustentável, atingir 85% de felicidade nos setores do jogo e alcançar 50 mil habitantes. Assim, os participantes estariam em uma competição com outros grupos para atingir os melhores índices e seriam devidamente recompensados com premiações ao final da prática, conforme suas colocações no placar. A proposta teve aceitação imediata e gerou grande entusiasmo entre os participantes.

Em seguida, propôs-se que os participantes se organizassem de forma interdisciplinar, ou seja, cada grupo deveria reunir estudantes de cursos distintos. Assim, formaram-se três grupos compostos por alunos de diferentes áreas. Eles puderam escolher livremente seus colegas de grupo e os computadores que utilizariam no laboratório do LAGSeR. Com os grupos formados e os computadores definidos, os participantes assistiram a uma apresentação do jogo feita pelo pesquisador. Nesse momento, foram apresentadas as principais mecânicas, indicadores na aba de “informações”, como criar uma cidade, realizar o saneamento básico e estabelecer a rede de energia.

Após a criação das cidades e as orientações iniciais, os participantes iniciaram o desenvolvimento de seus projetos conforme os diálogos internos de cada grupo. Apenas um participante de cada grupo operava o jogo, ou seja, realizava os comandos no computador, enquanto os demais acompanhavam e participavam da construção por meio da tomada de decisões. Dúvidas sobre algumas mecânicas surgiam ocasionalmente e eram prontamente esclarecidas pelo pesquisador. A prática seguiu até as 16h, pois, ocorreu um intervalo de 20 minutos. Nesse momento, foram realizadas as primeiras capturas de tela (*print screen*) em cada computador, para registrar os estágios iniciais das cidades para posterior análise.

No momento seguinte do intervalo, os participantes retornaram ao LAGSeR e continuaram o desenvolvimento das cidades até às 17h30. Durante esse período, os grupos discutiram e concluíram que a meta inicial de 50 mil habitantes seria irrealizável no tempo disponível. Para preservar a motivação e manter a prática gamificada equilibrada, a meta foi ajustada para 20 mil habitantes, o que foi aceito pelos participantes como um objetivo mais alcançável. Ao final do horário, novas capturas de tela foram feitas em cada computador para

registrar o progresso do primeiro dia de atividade. Assim, encerrou-se o primeiro dia da prática, com avaliações positivas dos participantes.

O segundo dia da prática ocorreu em 8 de novembro, no mesmo horário do dia anterior. Os alunos compareceram ao LAGSeR, dirigiram-se a seus computadores e retomaram o desenvolvimento das cidades com seus respectivos grupos. Nesse período, solicitaram novamente o auxílio do pesquisador para esclarecer dúvidas sobre mecânicas específicas do jogo, as quais foram devidamente respondidas.

Houve outro intervalo, dessa vez às 15h. Nesse momento, eles trocaram informações e experiências sobre suas estratégias de construção. Às 15h20, retornaram para a sala e prosseguiram com a atividade. Às 16h30, foi solicitado que encerrassem o desenvolvimento das cidades, iniciando-se a contabilização dos resultados para determinar os ganhadores da prática gamificada.

Foram utilizados os indicadores da aba “Informações” do *Cities: Skylines*, diretamente relacionados ao conceito de cidade sustentável. Assim, consideraram-se os indicadores de: felicidade, saúde, poluição, valorização do terreno, educação, população, tráfego, transporte públicos, fontes de energia renováveis e tratamento de esgoto ecológico. Após a análise, o grupo vencedor recebeu uma caixa de bombons para cada integrante, enquanto os demais receberam uma barra de chocolate como forma de agradecimento e incentivo à competição saudável entre as equipes.

No momento final, após a premiação e o encerramento da etapa gamificada, retomou-se o conceito de cidade sustentável por meio de informações apresentadas nos slides, para permitir que os participantes correlacionassem o conteúdo teórico com suas experiências dentro do jogo. Tornou-se perceptível que as tomadas de decisão no *Cities: Skylines* estavam alinhadas aos princípios de sustentabilidade, algo que ficou evidente aos participantes após a discussão. Assim, com os devidos agradecimentos, a prática gamificada foi encerrada às 17h30 do dia 8 de novembro.

Em relação aos participantes, demonstraram bom domínio do computador durante a prática e se adaptaram com facilidade às mecânicas e operações do jogo. Isso indica que, por serem em sua maioria nativos digitais, conseguem interagir com tecnologias de forma mais intuitiva.

Essa influência, segundo as respostas do primeiro questionário aplicado (Apêndice A), pode ser observada por meio de suas experiências prévias. A questão 10, que pergunta se os participantes tiveram acesso a jogos digitais na infância, revelou que 6 deles tiveram acesso (embora 3 não tenham mantido a frequência de jogar) e 2 não tiveram acesso (1 passou a jogar

após a infância). Assim, 75% dos participantes jogavam na infância, enquanto apenas 25% não tinham esse hábito.

Esses dados reforçam como a geração Z está imersa em tecnologias e familiarizada com elas em seu contexto histórico, conforme argumenta Mattar (2010). Entre os participantes que atualmente jogam algum tipo de jogo, de acordo com as respostas da questão 11, 3 (37,5%) jogam apenas no celular; 1 (12,5%) joga no computador; 1 (12,5%) joga no computador e no celular; 1 (12,5%) joga no celular, computador e videogame; e 2 (25%) não jogam atualmente. Os resultados mostram que o celular e o computador são as plataformas mais utilizadas pelos participantes.

A familiaridade mencionada também contribuiu para que alguns participantes já tivessem contato prévio com jogos semelhantes. Segundo a questão 12 do primeiro questionário, 50% conheciam *Cities: Skylines* e 50% não o conheciam. Esse fator colaborou para a adesão ao projeto entre aqueles que já conheciam o jogo, enquanto os que não conheciam demonstraram interesse pela proposta e pelo potencial do simulador.

A motivação e a curiosidade dos participantes perante a prática também se explicam pelo caráter inédito da experiência. De acordo com as respostas das questões 7 e 9, nenhum deles havia participado de uma atividade gamificada ou utilizado uma simulação como ferramenta de aprendizagem. Assim, segundo a questão 14, as expectativas dos participantes foram 100% positivas, com destaque para o desejo de aprender sobre sustentabilidade, economia e diferentes perspectivas de conhecimento relacionadas ao tema, além de demonstrarem empolgação e entusiasmo pela atividade proposta.

Os resultados da prática serão discutidos nas subseções seguintes. No entanto, torna-se necessário analisar previamente as cidades construídas pelos grupos para fundamentar adequadamente as próximas discussões. Dessa forma, na subseção seguinte será apresentado os elementos e aspectos trabalhados e percebidos pelos participantes durante a criação e evolução de suas cidades.

## **5.2 Cidades sustentáveis e seus diferentes cenários em *Cities: Skylines***

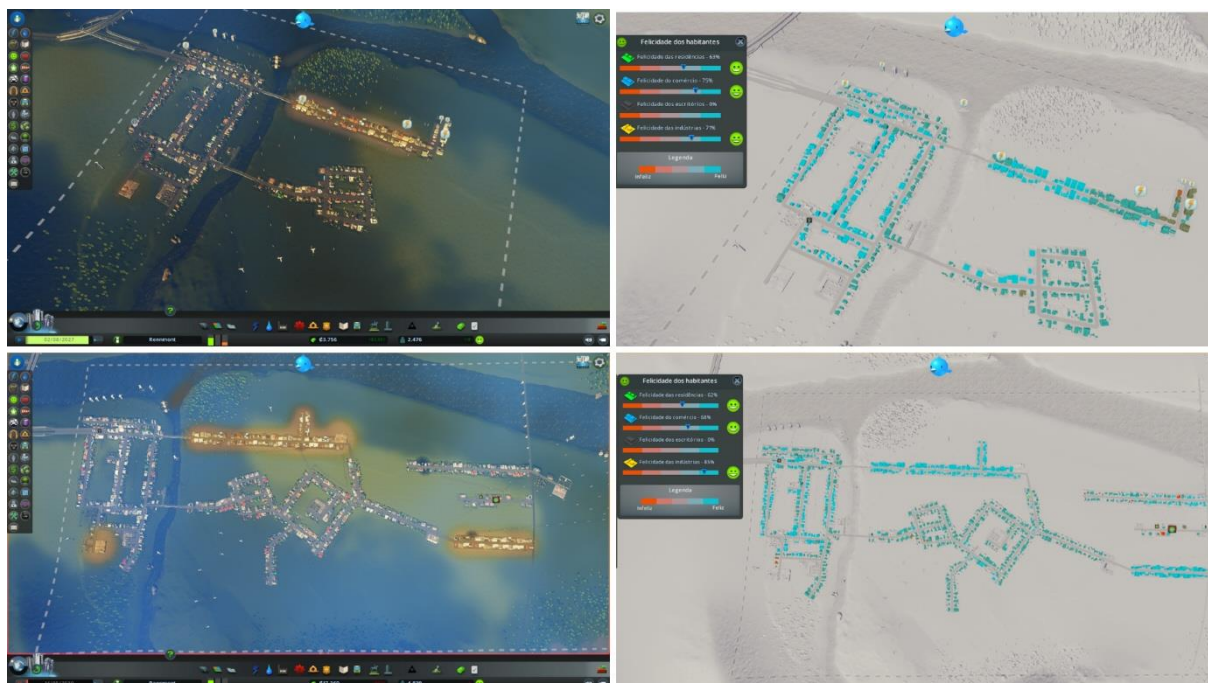
Para a devida análise das cidades, torna-se necessário nomear os grupos participantes e suas respectivas cidades. A pesquisa contou com três grupos, que serão identificados de acordo com os nomes escolhidos para as cidades: Rennmont, Lakevalley e San Cruz. Os indicadores analisados das cidades dos grupos serão: população, tráfego, transporte, eletricidade, poluição,

gestão de resíduos, criminalidade, proteção contra incêndio, lazer, valor do terreno, turismo, educação, saúde e, por fim, felicidade.

No início da prática, os grupos construíram os sistemas de saneamento básico e de distribuição de energia, com orientação do pesquisador, conforme previamente discutido. Em seguida, desenvolveram os primeiros esboços de seus planejamentos urbanos. Dessa forma, torna-se possível analisar os passos iniciais de cada cidade. Essa análise refere-se ao primeiro dia de aplicação, ocorrido em 01 de novembro, que considera as imagens registradas antes do intervalo e ao final do dia.

Por meio da Figura 19, é possível observar o desenvolvimento do grupo Rennmont. Observa-se que adotou, desde o início, um planejamento urbano mais espaçado, com áreas vazias entre os setores e construções distribuídas de forma distante. No entanto, os setores geradores de poluição foram posicionados longe das demais áreas, o que favoreceu a organização dos setores residenciais e comerciais. Em relação à felicidade, os índices apresentaram queda até o final da prática, contudo, o setor industrial demonstrou melhora, possivelmente em razão da instalação de novas indústrias em outra área da cidade.

**Figura 19** - Rennmont



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Em seguida, por meio da Figura 20 é possível observar o grupo Lakevalley. Iniciaram a prática com um planejamento mais compacto, que reduz as distâncias entre os diferentes setores

da cidade, dessa forma, favoreceu a logística urbana. Observa-se setores residenciais e comerciais próximos à área industrial, situação que pode ter causado impactos negativos à saúde da população residente. Ao final do dia, houve expansão da cidade para a região leste. Esse afastamento do setor industrial promove melhor qualidade de vida. Os índices de felicidade em todos os setores apresentaram crescimento significativo do início ao final do primeiro dia.

**Figura 20 - Lakevalley**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Por meio da Figura 21, por sua vez, é possível observar o grupo San Cruz. O planejamento iniciou-se com a delimitação clara das áreas urbanas, o que evidencia uma estratégia mais estruturada e orientada ao crescimento urbano. As áreas industriais foram posicionadas distantes dos setores comerciais e residenciais, o que favoreceu o bem-estar da população. A cidade expandiu-se em direção a áreas afastadas das indústrias, e manteve uma logística eficiente, com estabelecimentos próximos entre si e menores distâncias de deslocamento. Entretanto, os índices de felicidade nos bairros residenciais apresentaram queda ao final do dia, em decorrência de problemas no processamento de resíduos sólidos. Ainda assim, o planejamento urbano mostrou-se adequado, com aumento da felicidade no setor industrial e estabilidade no setor comercial.

Figura 21 - San Cruz



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Dessa forma, apresentam-se os resultados obtidos pelos grupos no primeiro dia de aplicação, que considera os resultados de seus respectivos planejamentos urbanos. As análises seguintes referem-se aos resultados finais da prática, obtidos ao término da aplicação, no dia 08 de novembro, às 17h30. Os indicadores serão apresentados individualmente, acompanhados da análise comparativa dos resultados de cada grupo.

O primeiro indicador a ser debatido é a população das cidades, que organizou-se da seguinte forma, do maior para o menor contingente populacional: San Cruz, com 33.107 habitantes; Rennmont, com 26.680 habitantes; e Lakevalley, com 25.862 habitantes. Esses resultados decorrem das demandas geradas pelo avanço dos setores comerciais e industriais, que por sua vez, criam necessidades da construção de setores residenciais. A partir disso, torna-se pertinente analisar o zoneamento final das cidades.

Na Figura 22, verifica-se o zoneamento do planejamento urbano de Rennmont. Observa-se uma construção urbana com longas distâncias entre os estabelecimentos, além de uma concentração de escritórios nas porções noroeste e sudoeste da cidade. Os setores industriais e demais atividades geradoras de poluição localizam-se a uma distância considerada adequada em relação às áreas residenciais e comerciais, de modo a minimizar impactos à população. Nota-se uma separação entre os setores residenciais e comerciais, o que contribui para a organização logística da cidade. O setor industrial encontra-se bem distribuído entre escritórios

e indústrias, nos demais setores, predominam áreas residenciais e comerciais de baixa densidade.

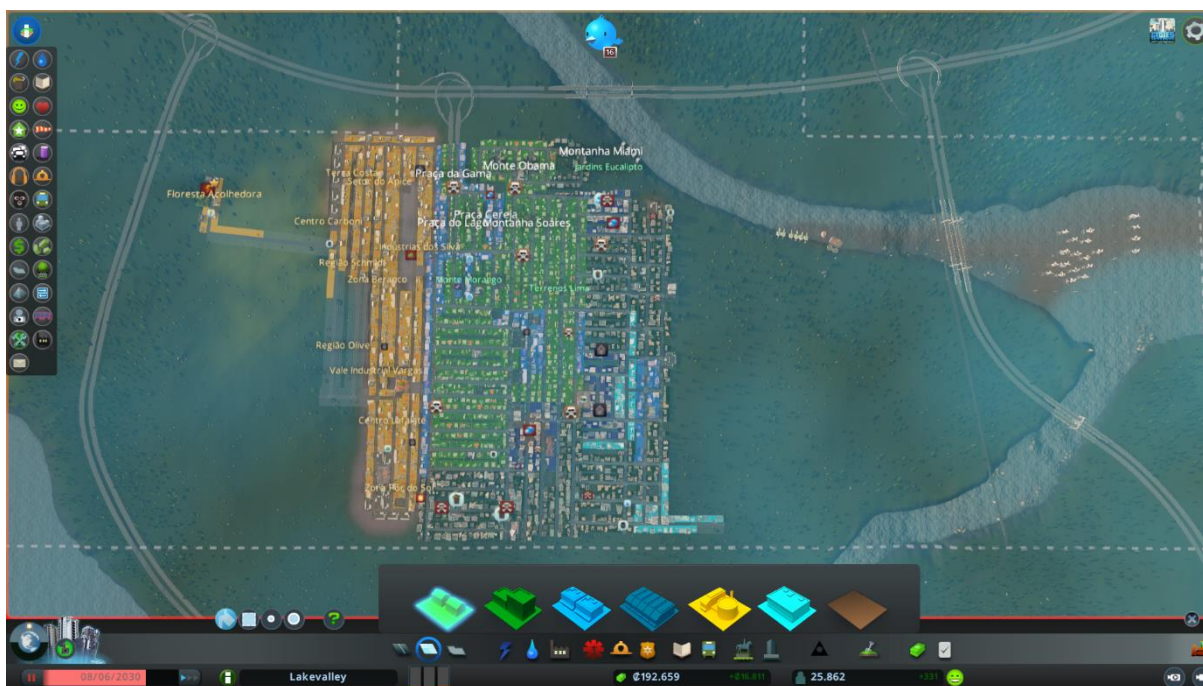
**Figura 22 - Zoneamento de Rennmont**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Na Figura 23, por sua vez, verifica-se o zoneamento de Lakevalley. Observa-se um complexo industrial localizado próximo aos setores comerciais e residenciais, condição que pode gerar impactos negativos à saúde da população. A cidade possui pequenas concentrações de escritórios, enquanto os setores residenciais distribuem-se de forma organizada, com bairros bem definidos e áreas especializadas em comércio. O planejamento urbano mostra-se mais compacto, com poucos espaços vazios entre as construções. Todos os zoneamentos da cidade apresentam baixa densidade, o que explica a semelhança no número de habitantes em relação a Rennmont, ao considerar a disponibilidade de moradias.

**Figura 23 - Zoneamento de Lakevalley**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Na Figura 24, verifica-se o zoneamento de San Cruz e evidencia diferenças significativas em relação à população das demais cidades. San Cruz apresenta um planejamento urbano estruturado para uma cidade de maior porte. As áreas industriais foram planejadas e posicionadas a uma distância aceitável das áreas residenciais, o que favorece a qualidade de vida da população. Os setores residenciais e comerciais encontram-se bem distribuídos, e a expansão urbana ocorreu predominantemente em direção ao leste, evidencia-se a formação de bairros em processo de conurbação. Em comparação às demais cidades, San Cruz apresenta maior quantidade de lotes residenciais e industriais, o que justifica seu contingente populacional mais elevado.

Figura 24 - Zoneamento de San Cruz



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Todo esse planejamento urbano e seu respectivo zoneamento influenciam diretamente as dinâmicas de mobilidade urbana, compreendidas como os fluxos de deslocamento entre diferentes pontos da cidade por variados meios de transporte. Nesse sentido, *Cities: Skylines* representa parte dessas dinâmicas por meio do indicador de tráfego, que contabiliza a circulação de veículos motorizados.

Com base na Figura 25, nota-se os índices de tráfego das cidades analisadas. As cidades apresentam índices médios de fluxo de tráfego entre 70% e 79%, com áreas que registram tanto altos quanto baixos níveis de circulação. Observa-se que todas as cidades concentram fluxos elevados nas entradas principais, situação decorrente da existência de apenas um acesso rodoviário em cada cidade, o que resulta em sobrecarga dessas vias. O número de faixas nas ruas e avenidas, bem como a existência de vias paralelas com destinos semelhantes, também influencia diretamente esses índices.

**Figura 25 - Índice de tráfego nas cidades**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Rennmont apresenta uma estrutura viária mais linear, com poucas alternativas de deslocamento, o que intensifica a sobrecarga nos fluxos de veículos em longas distâncias. Lakevalley registra elevados índices de tráfego nas áreas comerciais e industriais, mesmo com a presença de rotas alternativas, destacando a necessidade de ampliação do número de faixas nas vias mais utilizadas. San Cruz, por sua vez, apresenta fluxo elevado tanto na entrada da cidade quanto nas vias que conectam áreas mais distantes e os setores industriais. Dessa forma, os maiores fluxos de tráfego concentram-se nas entradas das cidades e nos setores que concentram maior circulação logística de recursos e fixos, dinâmica pela qual é discutido por Santos (2007) na construção urbana.

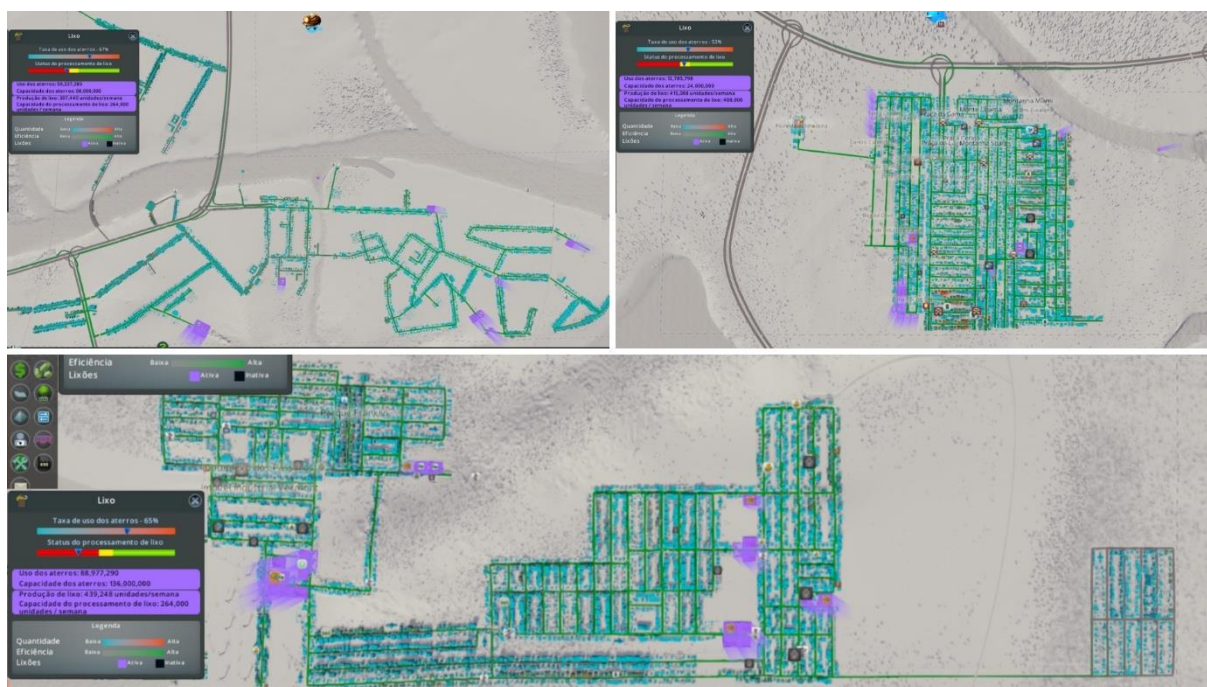
Ao tratar dos meios de transporte urbano, cabe destacar as informações referentes às linhas de transporte implementadas pelos grupos. Rennmont utilizou balsas para o deslocamento de cidadãos entre diferentes pontos da cidade, além da instalação de dois pontos de táxi. San Cruz adotou uma rede de ônibus com o objetivo de reduzir a quantidade de veículos privados em circulação nas vias urbanas. Lakevalley, por sua vez, não implementou nenhum sistema de transporte coletivo, o que contribui para seu elevado índice de tráfego.

As estratégias adotadas por San Cruz e Rennmont resultaram em maior eficiência na rede viária, além de ampliarem a acessibilidade urbana aos cidadãos e reduzirem a emissão de gases poluentes, o que reforça o compromisso com a preservação ambiental. Nesse sentido, ao

abordar as questões ambientais, na Figura 26 observam-se os dados relativos ao processamento de resíduos sólidos nas cidades.

De acordo com a Figura 26, a taxa de utilização dos aterros sanitários variou entre 53% e 67%, mecanismo que o jogo apresenta como solução final para a destinação dos resíduos sólidos urbanos. No entanto, ao analisar o índice de processamento de resíduos, observa-se que San Cruz e Rennmont ficaram abaixo da média, enquanto Lakevalley alcançou valores medianos. As dificuldades em manter níveis elevados de processamento de resíduos relacionam-se à opção dos participantes por estratégias alinhadas à sustentabilidade. Nesse contexto, o centro de reciclagem, embora não gere poluição, apresenta baixo desempenho, o que exige a instalação de várias unidades para alcançar maior eficiência. As incineradoras, apesar de mais eficientes, produzem poluição significativa nas áreas onde se localizam.

**Figura 26 - Índice de lixo nas cidades**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Dessa forma, os participantes optaram por iniciativas que priorizaram a redução da poluição ambiental ao distribuir estrategicamente as estruturas de gestão de resíduos em locais que minimizassem impactos à população. Todas as cidades apresentaram cobertura integral do serviço de coleta de resíduos sólidos.

Em relação à poluição, na Figura 27 é possível identificar os índices observados nas cidades. A média de poluição das cidades variou entre 5% e 12%, o que evidencia o cuidado

dos participantes no planejamento dessas áreas, especialmente no que se refere à qualidade da água potável, que apresentou 0% de contaminação em todas as cidades. A poluição nos zoneamentos industriais poderia ter sido reduzida com o uso de mecânicas específicas do jogo; entretanto, essa possibilidade não foi explorada pelos participantes devido ao tempo limitado da prática, mesmo que ressaltada no momento de explicação do jogo.

**Figura 27 - Índice de poluição nas cidades**



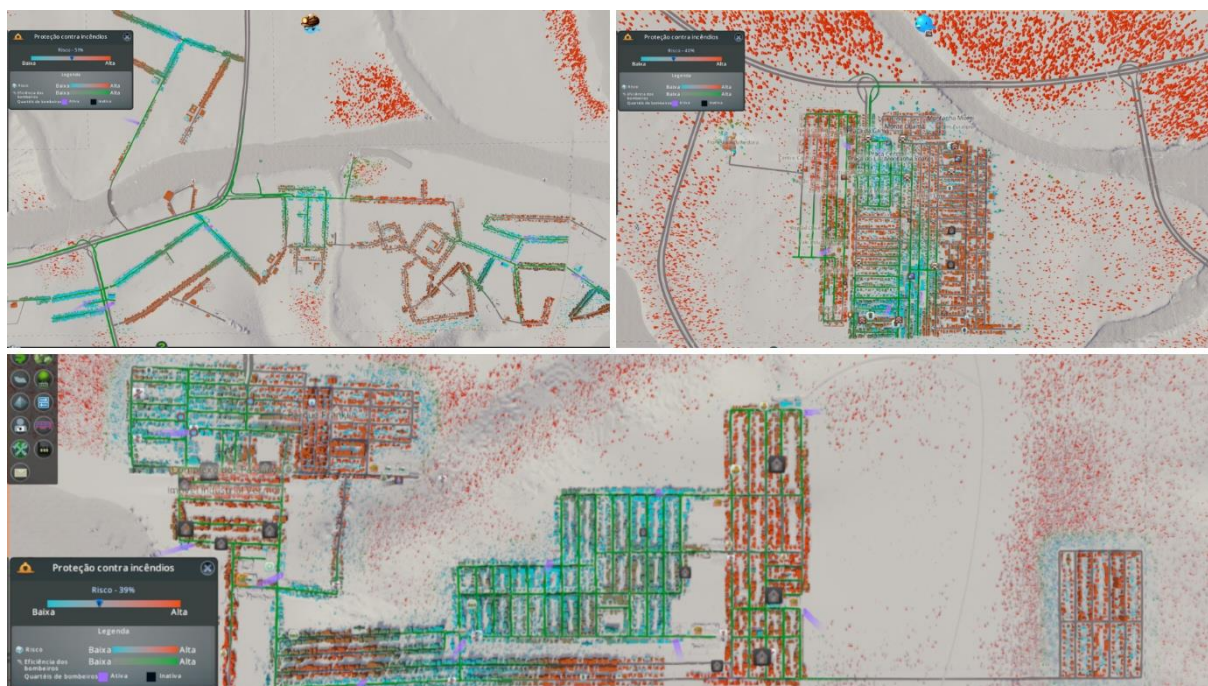
**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

No que diz respeito ao índice de eletricidade, todos os grupos optaram por fontes de geração limpa, sem a utilização de estruturas poluentes, como usinas à carvão. As cidades utilizaram turbinas eólicas convencionais e avançadas, o que garantiu 100% de cobertura energética em todas as cidades. Rennmont apresentou geração total de 440 MV, com consumo de 308 MV; Lakevalley gerou 397 MV, com consumo de 339 MV; e San Cruz produziu 533 MV, com consumo de 339 MV.

Em relação ao índice de proteção contra incêndios, na Figura 28 observa-se sua manifestação no espaço urbano das cidades. Este se mostrou o mais crítico entre todos os indicadores analisados. Rennmont apresentou cobertura de 51%, Lakevalley 40% e San Cruz 39%. A cobertura deficitária do serviço de combate a incêndios decorre da quantidade insuficiente de unidades do corpo de bombeiros, que não conseguem atender integralmente as

áreas urbanas. Essa condição representa riscos ao bem-estar da população e interfere negativamente nos índices gerais de felicidade nos momentos que ocorrem incêndios.

**Figura 28 - Índice de proteção contra incêndios nas cidades**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Outro indicador relacionado à segurança urbana é o índice de criminalidade que, diferentemente da proteção contra incêndios, apresentou cobertura total em todas as cidades. Rennmont registrou taxa de criminalidade de 5%, Lakevalley de 13% e San Cruz de 6%, o que caracteriza contextos urbanos com baixos índices de crime e elevados níveis de segurança.

No que se refere ao valor do terreno, as Figuras 29 e 30 dialogam entre si para representar esse indicador de forma abrangente. A mecânica disponibilizada pelo jogo para a elevação do valor do solo urbano baseia-se na presença de construções voltadas ao bem-estar da população. Entre essas estruturas destacam-se parques, praças, bibliotecas e edifícios especiais, como espaços de yoga e quadras esportivas, entre outros. Assim, o valor do terreno relaciona-se diretamente à oferta dessas infraestruturas e sua área de influência, conforme observado nas Figuras 29 e 30.

De acordo com as Figuras 29 e 30, Rennmont apresenta valor médio do terreno de 24\$/m<sup>2</sup>, com maior destaque nas áreas residenciais. Observa-se a presença de diversos parques e praças distribuídos pela cidade; entretanto, a maior concentração de estruturas voltadas à valorização do solo localiza-se nas áreas verdes. Lakevalley registra valor médio de 33\$/m<sup>2</sup>,

com concentração das infraestruturas voltadas à valorização do terreno e ao bem-estar no centro da cidade, predominantemente no setor residencial. San Cruz, por sua vez, apresenta valor médio de 20\$/m<sup>2</sup>, nesse caso, a infraestrutura concentra-se no setor residencial pioneiro, enquanto os demais bairros enfrentam carência de equipamentos que favoreçam a valorização do solo urbano.

**Figura 29 - Índice de valor de terreno nas cidades**



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

**Figura 30 - Índice de parques e praças nas cidades**



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Em relação ao setor de turismo, os grupos não o desenvolveram de forma específica, o que resultou em índices médios entre 10% e 13% nas cidades, associados principalmente à atratividade das praças e parques implantados. Quanto ao setor educacional, os resultados podem ser observados em porcentagem, ao considerar a população de cada grupo, conforme apresentado no Tabela 1.

**Tabela 1** - Índice de educação das cidades

<b>Cidades</b>	<b>Sem estudo</b>	<b>Instruídos</b>	<b>Muito instruídos</b>	<b>Altamente instruídos</b>
Renmont	13%	19%	26%	42%
Lakevalley	47%	31%	16%	6%
San Cruz	66%	19%	11%	4%

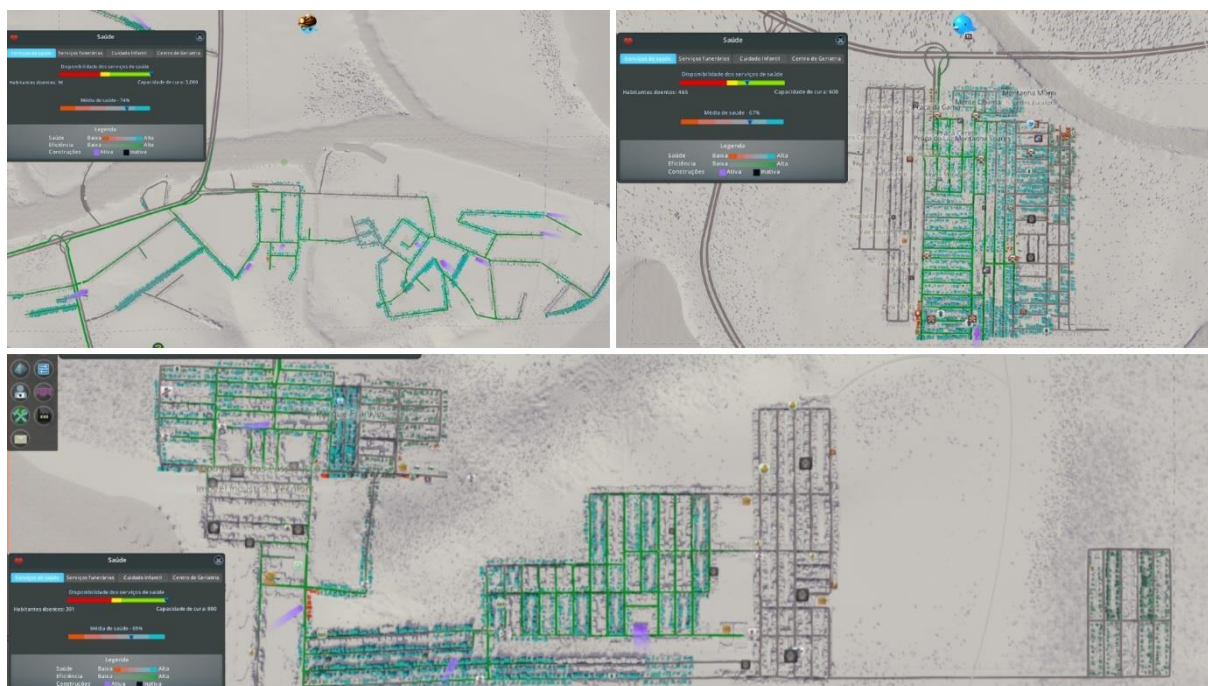
**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

As categorias apresentadas na Tabela 1 correspondem a: “sem estudos”, que engloba indivíduos que não frequentaram a escola; “instruídos”, aqueles com ensino fundamental; “muito instruídos”, os que concluíram o ensino médio; e “altamente instruídos”, os que possuem ensino superior. A partir desses dados, Renmont apresentou os melhores índices educacionais, seguida por Lakevalley e, por último, San Cruz. Esse resultado relaciona-se à quantidade, à distribuição e à acessibilidade das escolas e universidades, além da presença de bibliotecas, que influenciam diretamente esse indicador.

O penúltimo índice analisado refere-se à saúde. De modo geral, as cidades apresentaram capacidade quase integral de atendimento à população em diferentes áreas e zoneamentos urbanos. Esse indicador pode ser observado na Figura 31.

Conforme a Figura 31, Renmont apresenta média de 74% no índice de saúde, com capacidade de atendimento para 3.000 pacientes. Lakevalley registra média de 67%, com capacidade para 600 pacientes, enquanto San Cruz apresenta o índice de 65%, com capacidade para 800 pacientes. Dessa forma, Renmont demonstrou maior estrutura para atender a população de forma integral. Lakevalley apresentou atendimento mais concentrado nas áreas comerciais e residenciais, cenário semelhante ao observado em San Cruz. Ainda assim, todas as cidades demonstraram capacidade suficiente para atender suas respectivas populações.

**Figura 31 - Índice de saúde nas cidades**



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Por fim, o índice de felicidade será discutido, uma vez que constitui um dos pilares centrais do conceito de cidade sustentável. A partir da análise dos indicadores apresentados anteriormente, torna-se possível compreender os fatores que influenciaram diretamente esse índice, cujos resultados são apresentados por meio das Figuras 32, 33 e 34.

Na Figura 32, observa-se os índices de felicidade de Rennmont, com 85% no setor residencial, 76% no comercial, 76% nos escritórios e 97% no setor industrial. Observa-se elevação dos índices de felicidade em todos os setores em comparação ao primeiro dia de aplicação. O grupo alcançou a meta de 85% de felicidade nos setores residencial e industrial. Rennmont contou com um planejamento urbano que, em grande parte, atendeu às necessidades da população como um todo, manteve bons indicadores de bem-estar e estruturou a cidade de modo a favorecer a qualidade de vida dos cidadãos. O único ponto negativo identificado refere-se às longas distâncias entre os estabelecimentos urbanos.

**Figura 32 - Índice de felicidade em Renmont**



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

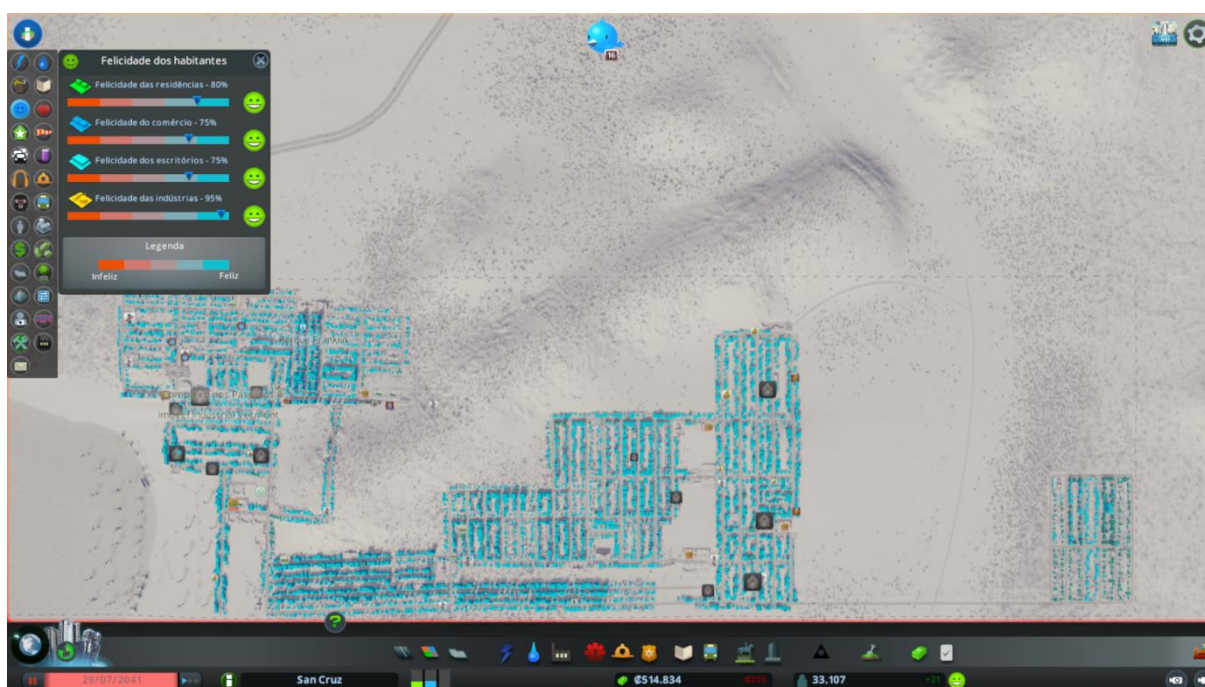
Na Figura 33, observa-se os índices de felicidade de Lakevalley, com 81% no setor residencial, 63% no comercial, 76% nos escritórios e 95% no setor industrial. Em comparação ao primeiro dia, houve redução da felicidade no setor comercial, entretanto, os demais setores apresentaram melhora. Apenas o setor industrial atingiu a meta de 85% de felicidade. O planejamento urbano da cidade caracteriza-se por zoneamentos bem delimitados e pela oferta de serviços que atendem grande parte do território urbano. Contudo, indicadores como escolaridade e lazer apresentaram limitações, uma vez que permaneceram concentrados na região central da cidade.

**Figura 33 - Índice de felicidade em Lakevalley**



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Por fim, na Figura 34, observa-se os índices de felicidade de San Cruz, com 80% no setor residencial, 75% no comercial, 75% nos escritórios e 95% no setor industrial. Todos os setores registraram aumento nos percentuais em relação ao primeiro dia de aplicação. A cidade dispõe de serviços que atendem a maior parte da população, apresenta zoneamentos bem definidos e passa por um processo contínuo de expansão urbana. Ainda assim, indicadores como valor do terreno e educação demandariam maior atenção e planejamento.

**Figura 34** - Índice de felicidade em San Cruz

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Dessa forma, evidencia-se a evolução das cidades desde o primeiro até o último dia da prática. Os participantes concentraram esforços no trabalho em equipe interdisciplinar para estruturar estratégias capazes de elevar os níveis de felicidade e bem-estar urbano. Observa-se que, durante o desenvolvimento das cidades, todos os grupos incorporaram serviços voltados ao bem-estar social e organizaram possíveis acessibilidades aos fixos urbanos. As características das cidades sustentáveis vistas alinham-se aos aspectos discutidos por Mahler (2016) e Mouratidis (2021).

Para classificar os dados obtidos pelos participantes, observa-se, na Tabela 2, de forma sintética, o desempenho das cidades, conforme já debatido.

**Tabela 2** - Síntese dos desempenhos obtidos nas cidades sustentáveis

Indicadores	Renmont	Lakevalley	San Cruz
População	26.680	25.862	33.107
Tráfego <sup>29</sup>	79%	70%	76%
Gestão de resíduos	67% uso de aterros; processamento de lixo ineficiente; uso de aterros: 59,237,385; capacidade	53% uso de aterros; processamento de lixo moderado; uso de aterros: 12,785,798;	65% uso de aterros; processamento de lixo ineficiente; uso de aterros: 88,977,290;

<sup>29</sup> Média de fluxo.

	dos aterros: 88,000,000; produção de lixo: 307,440 unidades/semana; processamento: 264,000 unidades/semana	capacidade dos aterros: 24,000,000; produção de lixo: 415,088 unidades/semana; capacidade do processamento de lixo: 408,000 unidades/semana	capacidade dos aterros: 136,000,000; produção de lixo: 439,248 unidades/semana; capacidade do processamento de lixo: 264,000 unidades/semana
Poluição <sup>30</sup>	5%	9%	12%
Eletricidade	Gera: 440 MV Consome: 308 MV	Gera: 397 MV Consome: 339 MV	Gera: 533 MV Consome 339 MV
Proteção contra incêndio	Risco 51%	Risco 40%	Risco 39%
Criminalidade	5%	13%	6%
Valor do terreno	24\$/m <sup>2</sup>	33\$/m <sup>2</sup>	20\$/m <sup>2</sup>
Turismo	10%	13%	11%
Educação <sup>31</sup>	Altamente instruídos	Sem estudos	Sem estudos
Saúde	Média de 74%; capacidade de atendimento para 3.000 pacientes	Média de 67%; capacidade de atendimento para 600 pacientes	Média de 65%; capacidade de atendimento para 800 pacientes
Transporte	Balsas e táxis	Sem investimento	Ônibus
Lazer <sup>32</sup>	Contempla quase toda a cidade	Contempla o centro da cidade	Contempla metade da cidade
Felicidade	85% residencial 76% comercial 76% escritórios 97% industrial	81% residencial 63% comercial 76% escritórios 95% industrial	80% residencial 75% comercial 75% escritórios 95% industrial
<b>Soma total dos melhores índices nas categorias</b>	8 pontos	3 pontos	3 pontos

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Em análise a Tabela 2, observa-se que Rennmont obteve os melhores resultados nos indicadores de tráfego (mesmo com valor elevado, apresenta maior eficiência viária), poluição, criminalidade, educação (com maior porcentagem de indivíduos educados em relação à

<sup>30</sup> Poluição do terreno. Os índices de poluição da água totalizam 0% em todas as cidades.

<sup>31</sup> Levou-se em consideração o índice com maior valor na Tabela 1.

<sup>32</sup> Mensurado na Figura 30.

população total), saúde, transportes, lazer e felicidade. Em seguida, Lakevalley destacou-se nos indicadores de gestão de resíduos, valor do terreno e turismo. Por fim, San Cruz apresentou melhores resultados nos indicadores de população, eletricidade e proteção contra incêndio. Dessa forma, Rennmont foi considerada a cidade vencedora do ranqueamento da prática gamificada.

Com as devidas concepções históricas e teóricas apresentadas pelo pesquisador, por meio de slides sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, os alunos dispuseram de bases conceituais para estruturar as cidades de Rennmont, Lakevalley e San Cruz de forma consistente. Com a apresentação dos resultados obtidos, torna-se pertinente analisar os dados dos questionários aplicados, a fim de verificar se houve aprendizado sobre a temática e se as concepções dos participantes se mantiveram ou se modificaram antes e após a prática gamificada, questão que será discutida na subseção seguinte.

### 5.3 *Level up*

A expressão “*level up*” significa subir de nível, evoluir, aprimorar-se ou elevar-se. Esse termo está comumente associado aos jogos de RPG, especialmente *Dungeons & Dragons*. Ao relacionar esse conceito ao processo vivenciado na prática gamificada, observa-se que os alunos participantes partiram de determinadas concepções iniciais e avançaram para compreensões mais conceituadas e ampliadas. Assim, a ideia de *level up* dialoga diretamente com o processo de construção do conhecimento ocorrido ao longo da atividade.

Esse resultado pode ser observado inicialmente nas concepções discutidas na subseção anterior, relacionadas à organização e à estruturação da cidade sustentável. No entanto, para um esclarecimento mais preciso acerca dos conhecimentos construídos ao longo da prática, torna-se necessário analisar as respostas aos questionários aplicados e verificar se houve, de fato, um *level up*, ou seja, uma evolução no conhecimento dos participantes. Para isso, será analisado, primeiramente, as concepções sobre sustentabilidade, conforme apresentado no Quadro 6.

**Quadro 6** - Respostas das questões 3 de ambos os questionários

3. O que você entende por sustentabilidade?	
Pré-aplicação	Pós-aplicação
P.1: “Sustentabilidade para mim é o uso responsável dos recursos naturais para atender às necessidades do presente sem prejudicar as gerações futuras”	P.1: “Após as explicações do professor e a prática do jogo entendi que sustentabilidade além da utilização dos recursos com consciência é a capacidade de uma cidade crescer e se desenvolver sem destruir o meio

	ambiente, garantindo qualidade de vida para as pessoas de hoje e das futuras gerações. Isso também envolve usar bem os recursos, mas também reduzir a poluição e promover um equilíbrio entre o social, o econômico e o ambiental”
P.2: “Sustentabilidade é o ponto de equilíbrio necessário entre o desenvolvimento e a preservação”	P.2: “É a capacidade de suprir as necessidades sem comprometer o meio ambiente”
P.3: “A sustentabilidade é, em tese, a harmonia entre o crescimento econômico de um espaço geográfico, a proteção ambiental deste espaço e o bem-estar social da população que habita o mesmo”	P.3: “Que é a capacidade de suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras”.
P.4: “Não muito”	P.4: “Sustentabilidade é achar maneiras de tornar um lugar mais agradável e salubre para o bem estar”
P.5: “Utilizar os recursos naturais de forma consciente. Para que no futuro não traga problemas ambientais”	P.5: “Gerir os recursos naturais de forma consciente”
P.6: “Que ela é a capacidade de suprir”	P.6: “Sustentabilidade é a capacidade de suprir as necessidades diversas da população sem levar os recursos naturais ao esgotamento”
P.7: “A capacidade de atender as necessidades atuais sem comprometer o meio ambiente para as próximas gerações”	P.7: “É a capacidade de atender as necessidades atuais de uma população, sem prejudicar as futuras gerações”
P.8: “Busca de um equilíbrio ao cuidar do meio ambiente, sociedade e economia, usando os recursos de forma consciente, evitando desperdícios, e buscar um jeito de viver e produzir que dure a longo prazo sem prejudicar as futuras gerações, a economia verde”	P.8: “É o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental, utilizar os recursos de forma superconsciente, garantindo qualidade de vida (felicidade) para a geração atual sem comprometer as futuras. Envolve planejamento, responsabilidade e eficiência no uso dos recursos”

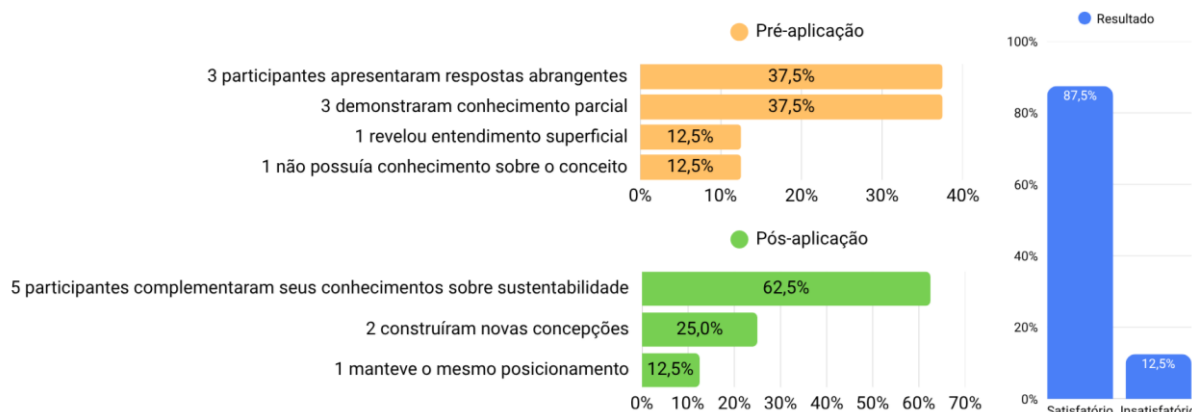
**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

De acordo com o Quadro 6, as respostas da pré-aplicação indicam que os participantes 1, 3 e 8 já possuíam uma concepção abrangente sobre o tema da sustentabilidade e sobre os elementos que compõem esse conceito, conforme discutido por Boff (2014), Leff (2007) e Veiga (2010, 2019) autores que foram abordados durante a exposição teórica da prática gamificada. Os participantes 2, 5 e 7 demonstraram conhecimento prévio, com foco predominante nas dimensões ambiental e econômica, o que não contemplava a totalidade do conceito. Por sua vez, o participante 6 apresentou conhecimento limitado, enquanto o participante 4 não demonstrou familiaridade com o tema.

As respostas do questionário pós-aplicação indicam que os participantes 1, 3, 5, 6 e 8 ampliaram e complementaram seus conhecimentos, e incorporaram novos parâmetros ao conceito de sustentabilidade em relação às respostas iniciais. O participante 7 manteve o mesmo posicionamento, enquanto os participantes 2 e 4 construíram novos conhecimentos acerca da temática.

Dessa forma, observa-se que, antes da prática, parte dos participantes já possuía conhecimentos prévios sobre sustentabilidade, 3 participantes (37,5%) apresentaram respostas abrangentes; 3 (37,5%) demonstraram conhecimento parcial; 1 (12,5%) revelou entendimento superficial; e 1 (12,5%) não possuía conhecimento sobre o conceito. Em relação ao questionário pós-aplicação, 5 participantes (62,5%) complementaram seus conhecimentos sobre sustentabilidade; 1 (12,5%) manteve o mesmo posicionamento; e 2 (25%) construíram novas concepções. É possível verificar esses índices na Figura 35:

**Figura 35** – Resultados da pergunta “O que você entende por sustentabilidade?”



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Com base nos resultados, consideram-se respostas abrangentes aquelas que contemplam diferentes campos do conhecimento e suas respectivas influências e práticas na sociedade que levam a sustentabilidade. As respostas parciais indicam uma compreensão incompleta do conjunto de elementos que envolvem a sustentabilidade. Por sua vez, o entendimento superficial caracteriza-se por afirmações simplificadas, que desconsideram a complexidade do tema e apresentam conclusões sem desenvolvimento teórico.

Contata-se, portanto, que o conhecimento sobre sustentabilidade e seus pilares que competem aos sociais, econômicos, ambientais, relacionados à felicidade e à compreensão do tema como pauta global, foi assimilado de forma satisfatória pela maioria dos participantes

(87,5%) ao final da prática gamificada. Dessa forma, cabe analisar as concepções dos participantes sobre o que torna uma cidade sustentável, conforme apresentado no Quadro 7.

**Quadro 7** - Respostas das questões 5 de ambos os questionários

<b>5. Quais aspectos você considera mais importantes para tornar uma cidade sustentável?</b>	
<b>Pré-aplicação</b>	<b>Pós-aplicação</b>
P.1: “Os aspectos mais importantes são o transporte público eficiente, o uso de energia limpa, a coleta e reciclagem do lixo, a preservação das áreas verdes e o planejamento urbano que garanta qualidade de vida para todos”	P.1: “Os aspectos mais importantes são o planejamento urbano bem feito, o uso de transporte público e energia limpa, a reciclagem e o tratamento do lixo, a preservação das áreas verdes e políticas que promovam igualdade social e qualidade de vida para todos”
P.2: “Equilibrar aspectos sociais, ambientais e econômicos”	P.2: “O equilíbrio entre as áreas sociais, econômicas e ambientais”
P.3: “Um equilíbrio entre o planejamento urbano e o planejamento ambiental”	P.3: “Para tornar uma cidade sustentável é preciso o equilíbrio entre os pilares ambiental, social e econômico”
P.4: “O cuidado perante a natureza”	P.4: “A busca por métodos de reciclagem e limpeza da água”
P.5: “Infraestrutura, lideranças políticas”	P.5: “Aumentar a reciclagem de lixo, ter mais linhas de transporte público, usar fontes de energia renovável”
P.6: “Acho que a responsabilidade ambiental, a economia sustentável e a inclusão social”	P.6: “Melhoria no saneamento básico, investimento em formas limpas de energia (eólica, nuclear), diálogo com comunidades, etc”
P.7: “Planejamento adequado, gestão correta de descartes de resíduos”	P.7: “A gestão correta do descarte de rejeitos”
P.8: “Planejamento urbano eficiente, incentivo à economia verde e envolvimento da população nas decisões públicas fazendo o que está na sua alçada, e também buscando conhecimento para poder contribuir”	P.8: “Acrescentando com a aula, o uso eficiente dos recursos, políticas públicas voltadas à inclusão social, mobilidade urbana acessível, gestão de resíduos, preservação ambiental e planejamento econômico de longo prazo. Também considero essencial a participação da população nas decisões que envolvem o futuro da cidade”

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

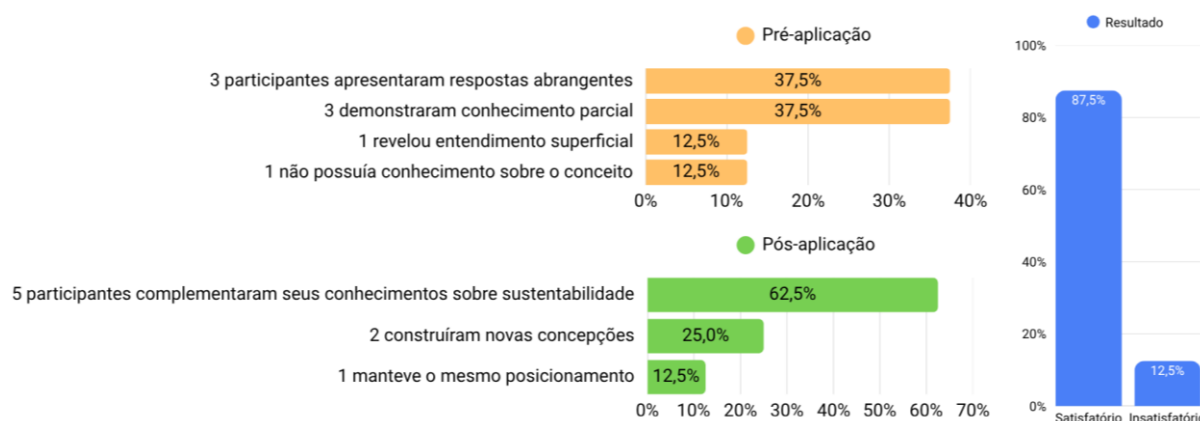
De acordo com as respostas apresentadas no Quadro 7, os participantes 1, 2, 6 e 8 da pré-aplicação demonstraram concepções que abrangem as dimensões sociais, econômicas e ambientais, elementos fundamentais para a compreensão da cidade sustentável. Essas

dimensões relacionam-se à acessibilidade aos serviços e às oportunidades de realização de ações que viabilizam a existência de uma cidade sustentável, isso indica que esses participantes já possuíam percepção prévia desses aspectos. Os participantes 3 e 7 apresentaram concepções consideradas aceitáveis, porém restritas a uma compreensão parcial do conceito estudado. Por fim, os participantes 4 e 5 demonstraram uma concepção simplificada acerca do tema.

Em relação às respostas da pós-aplicação, observa-se que os participantes 1, 3, 6 e 8 ampliaram e complementaram suas respostas, e incorporaram elementos que se aproximam de forma mais consistente do conceito de cidade sustentável. O participante 5 apresentou novas ideias relacionadas a práticas que podem tornar a cidade mais sustentável, contudo, essas concepções ainda não contemplaram o conceito em sua totalidade. Por sua vez, os participantes 2, 4 e 7 mantiveram respostas semelhantes às da pré-aplicação, que indica ausência de evolução conceitual.

Dessa forma, na pré-aplicação do questionário, 4 participantes (50%) apresentaram boa concepção sobre o tema, 2 (25%) demonstraram compreensão aceitável e 2 (25%) revelaram concepções simplistas. Já na pós-aplicação, 4 participantes (50%) complementaram seus conhecimentos, 1 (12,5%) construiu novas percepções relacionadas a práticas que contribuem para a cidade sustentável e 3 (37,5%) mantiveram o mesmo entendimento inicial. É possível identificar esses índices na Figura 36:

**Figura 36** – Resultados da pergunta “Quais aspectos você considera mais importantes para tornar uma cidade sustentável?”



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Perante as respostas, consideram-se de boa concepção aquelas que identificam os elementos fundamentais da cidade sustentável e estabelecem suas devidas correlações. As respostas de compreensão aceitável apresentam um viés pertinente, porém incompleto, pois não

contemplam a totalidade do conceito de cidade sustentável. Por sua vez, as concepções simplistas restringem-se à menção de apenas um ou dois parâmetros inerente ao conceito, o que impede sua compreensão como um todo.

Com base nos resultados obtidos, constata-se que a maioria dos participantes (62,5%) conseguiu ampliar ou construir novas concepções acerca dos elementos e das práticas que caracterizam uma cidade sustentável. As concepções apresentadas pelos participantes dialogam com as discussões teóricas de Mahler (2016), Mouratidis (2021) e Santos (2007) sobre a dinâmica urbana, a cidadania e a promoção do bem-estar nas cidades sustentáveis. Conclui-se, portanto, que houve aprendizagem por parte de mais da metade dos participantes. O próximo aspecto a ser analisado refere-se aos desafios para que essas cidades se tornem sustentáveis, conforme apresentado no Quadro 8.

**Quadro 8** - Respostas das questões 4 de ambos os questionários

<b>4. Na sua opinião, quais desafios as cidades enfrentam para se tornarem sustentáveis?</b>	
<b>Pré-aplicação</b>	<b>Pós-aplicação</b>
P.1: “Os maiores desafios que as cidades enfrentam para se tornarem sustentáveis são o excesso de lixo, poluição do ar e da água, trânsito intenso, falta de áreas verdes e o consumo exagerado de energia e recursos naturais”	P.1: “As cidades enfrentam desafios como o crescimento desordenado, o excesso de lixo, a poluição do ar e da água, o trânsito intenso, a falta de moradia adequada e a desigualdade social. Tudo isso dificulta o equilíbrio entre desenvolvimento e preservação ambiental”
P.2: “Falta de investimento, políticas públicas desqualificadas, falta de incentivo”	P.2: “O crescimento urbano, a poluição necessária para suprir as demandas da população”
P.3: “Mobilidade urbana, verticalização, favelização, acessibilidade, falta de saneamento básico, entre outros”	P.3: “Um dos principais desafio é a integração ambiental, social e econômica, com um planejamento ambiental e políticas públicas que garantam um desenvolvimento que atenda às necessidades atuais”
P.4: “A falta de manejo sobre saúde e necessidades básicas”	P.4: “A falta de saneamento básico e um melhor manejo na construção de cidades”
P.5: “Capacidade, orçamento, educação populacionais, políticas públicas e etc.”	P.5: “Dificuldade logísticas, financeiras e de interesse”
P.6: “Poluição, desigualdade social o planejamento urbano entre outras coisas”	P.6: “Saneamento básico, arborização, processamento de lixo, entre outros”
P.7: “Gestão inadequada, poluição”	P.7: “Saneamento, despejo de resíduos, poluentes no ar”
P.8: “Equilíbrio entre urbanização e preservação do meio ambiente. Onde cada indivíduo faça a sua parte	P.8: “Com base na aula e experiência no jogo, o crescimento desordenado das cidades, a falta de planejamento urbano, o déficit de saneamento básico,

para contribuir na construção e manutenção/conservação do todo”	além da má gestão dos resíduos, a falta de estudo, a desigualdade social, o transporte público de qualidade. O desafio importante é alinhar todo esse desenvolvimento econômico à preservação ambiental”
---	--

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

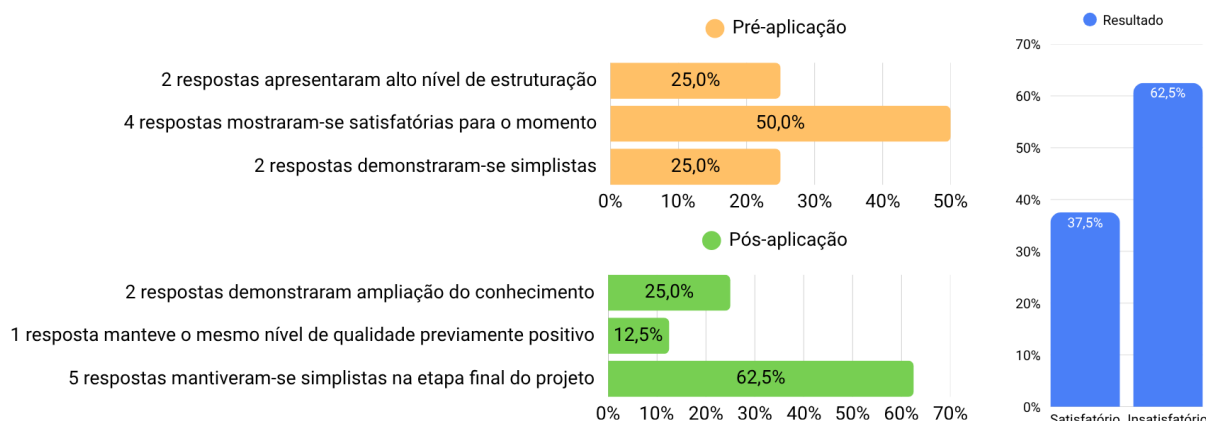
De acordo com o Quadro 8, na pré-aplicação, os participantes 1 e 8 demonstraram excelente contextualização dos argumentos relacionados às dificuldades para que as cidades se tornem sustentáveis. Os participantes 2, 3, 5 e 6 apresentaram respostas satisfatórias para o momento de aplicação do questionário, embora pudessem incorporar outros elementos de forma mais abrangente. Por fim, os participantes 4 e 7 demonstraram respostas simplistas sobre o tema.

Em relação às respostas da pós-aplicação, observa-se que os participantes 3 e 8 ampliaram seus conhecimentos, o que resultou em respostas mais completas. O participante 1 manteve o mesmo nível de qualidade, o que já se mostrava elevado desde a pré-aplicação. Os participantes 2, 4, 5, 6 e 7, por sua vez, mantiveram respostas simplistas na pós-aplicação, ainda que se esperasse uma evolução em relação às respostas iniciais.

Nesse momento, esperava-se que a maioria dos participantes destacasse fatores que criam barreiras ou dificultam a promoção da qualidade de vida dos cidadãos ou criação de cidades sustentáveis, conforme apontam Andrade (1987) e Santos (2007) ao discutirem as divisões de classe, a existência de áreas elitizadas, os processos de marginalização, a falta de oportunidades nas cidades e a precariedade dos serviços de infraestrutura. Zambam e Gomes (2011), assim como Mouratidis (2021), também enfatizam as dimensões políticas, identitárias e culturais, enquanto Bonilla (2007) ressalta que as questões econômicas constituem reflexos das dificuldades geradas por esse conjunto de interações urbanas.

Dessa forma, na pré-aplicação, 2 respostas (25%) apresentaram alto nível de estruturação e 4 respostas (50%) mostraram-se satisfatórias para o momento, que totalizam 75% de avaliações positivas em relação ao tema, enquanto 2 respostas (25%) demonstraram-se simplistas. Na pós-aplicação, 2 respostas (25%) demonstraram ampliação do conhecimento e 1 resposta (12,5%) manteve o mesmo nível de qualidade previamente positivo, que resultam em 3 respostas (37,5%) consideradas muito satisfatórias. Em contrapartida, 5 respostas (62,5%) mantiveram-se simplistas na etapa final do projeto. É possível verificar esses índices na Figura 37:

**Figura 37** – Resultados da pergunta “Na sua opinião, quais desafios as cidades enfrentam para se tornarem sustentáveis?”



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

As respostas classificadas como simplistas (62,5%) poderiam ter contemplado de forma mais ampla os diversos aspectos que explicam como as dinâmicas sociais impactam diretamente a sustentabilidade urbana. Esse resultado indica fragilidades na apropriação do tema por parte de alguns participantes, indicando que apenas 37,5% conseguiram desenvolver concepções mais consistentes acerca dessas dificuldades. Assim, o próximo aspecto a ser analisado refere-se aos elementos considerados importantes para o planejamento de uma cidade, conforme apresentado no Quadro 9.

**Quadro 9** - Respostas das questões 6 de ambos os questionários

6. O que você considera mais relevante no planejamento de uma cidade?	
<b>Pré-aplicação</b>	
Infraestrutura	7 (87,5%)
Meio ambiente	6 (75%)
Economia	6 (75%)
Qualidade de vida	6 (75%)
Governança	4 (50%)
Acessibilidade	5 (62,5%)
Lazer	2 (25%)
Saneamento básico	6 (75%)
Mobilidade urbana	4 (50%)
Políticas públicas	4 (50%)
Bem-estar dos cidadãos	3 (37,5%)
Felicidade dos cidadãos	1 (12,5%)
<b>Pós-aplicação</b>	
P.1 “Além dos aspectos ecológicos como não desmatar grandes áreas, tratamento de esgoto ecológico, meios de gerar energia de forma limpa no nosso caso a eólica, os aspectos sociais como manter o bem estar da	

população com transporte público, escola adequada e áreas de lazer, e aspectos econômicos com a garantia de emprego e oportunidades de crescimento a todos”
P.2 “É importante que a cidade siga um projeto, para que as áreas estejam bem distribuídas e que possam se sustentar”
P.3 “Acredito que no planejamento de uma cidade, os elementos mais relevantes são a sustentabilidade, a qualidade de vida e a inclusão social, que se concretizam através de uma infraestrutura robusta, mobilidade eficiente e gestão participativa”
P.4 “O estudo de onde colocar estrutura que produziram poluição e achar onde elas não afetam a população”
P.5 “Tudo que é relacionado a manutenção básica da cidade, luz, água e etc.”
P.6 “Planejamento de saneamento e tratamento de água, energia, localização das indústrias, transporte público eficiente, etc.”
P. 7 “Integração de diferentes setores para discutir o melhor planejamento, considerando o meio ambiente, qualidade de vida da população, economia”
P.8 “Mostrou que o planejamento urbano deve integrar diferentes áreas, economia, meio ambiente, infraestrutura e bem estar social. É essencial pensar em transporte, saneamento e uso do solo de forma equilibrada. No jogo percebi que decisões econômicas precisam considerar os impactos ambientais e sociais para garantir uma cidade sustentável e funcional”

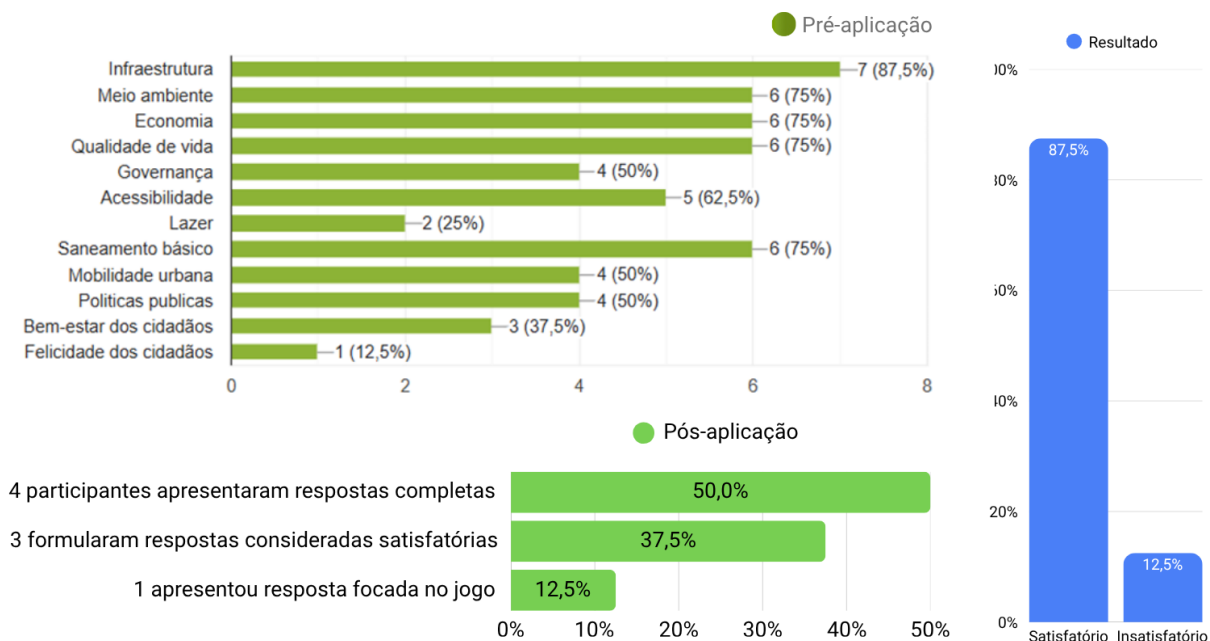
**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

De acordo com o Quadro 9, na pré-aplicação, os participantes responderam a uma questão de múltipla escolha sobre os elementos que consideravam relevantes para o planejamento de uma cidade. Os aspectos mais destacados foram infraestrutura, meio ambiente, economia, qualidade de vida e saneamento básico, elementos fundamentais na construção de qualquer cenário urbano. Os itens menos selecionados foram felicidade dos cidadãos, lazer e bem-estar.

Na pós-aplicação, os participantes 1, 3, 7 e 8 apresentaram concepções mais completas sobre os aspectos que devem ser considerados no planejamento urbano, no que se refere à qualidade de vida dos cidadãos e à operacionalização dos setores urbanos. Os participantes 2, 5 e 6 demonstraram um raciocínio aceitável para refletir sobre o planejamento urbano, embora suas respostas pudessem ser melhor aprofundadas. Por fim, o participante 4 referiu-se especificamente ao jogo, e não às cidades em sua totalidade.

Dessa maneira, na pré-aplicação, os participantes já apontavam de forma satisfatória os elementos necessários à estruturação de uma cidade. Na pós-aplicação, 4 participantes (50%) apresentaram respostas completas, 3 (37,5%) formularam respostas consideradas satisfatórias e 1 (12,5%) apresentou resposta focada no jogo. Desse modo, 87,5% das respostas foram avaliadas como positivas, percentual que atinge 100% quando se desconsidera a resposta do participante 4. É possível verificar esses índices na Figura 38:

**Figura 38** – Resultados da pergunta “O que você considera mais relevante no planejamento de uma cidade?”



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

As respostas classificadas como completas são aquelas que englobam elementos relacionados ao bem-estar e à felicidade dos cidadãos e que levam diretamente elevação desses índices, além de apresentarem evolução em relação à concepção inicial. Já as consideradas satisfatórias incluem aspectos importantes para o planejamento urbano, mas ainda carecem de uma articulação mais abrangente entre os elementos mencionados.

A contextualização dos elementos fundamentais para o planejamento urbano mostrou-se positiva e bem desenvolvida, esse aspecto pode ser observado no desenvolvimento das cidades na subseção 5.2. Os participantes demonstraram uma construção do conhecimento a respeito do tema e aprimoraram suas concepções ao final da prática. Diante disso, torna-se pertinente analisar a percepção dos participantes acerca da prática gamificada e de suas interações. Para isso, no Quadro 10, é possível observar as opiniões dos participantes sobre o uso de jogos no processo de aprendizagem relacionado ao planejamento urbano e à sustentabilidade.

Quadro 10 - Respostas das questões 8 de ambos os questionários

8. Com a experiência deste projeto, você acredita que o uso de jogos e simulações pode auxiliar no aprendizado sobre planejamento urbano e sustentabilidade? Por quê?	
Pré-aplicação	Pós-aplicação
P.1: “Sim. Porque os jogos e simulações permitem que as pessoas aprendam na prática, testando decisões e vendo suas consequências de forma interativa e divertida”	P.1: “Acredito, pois, com a prática podemos de fato colocar no mundo real aquilo que está no papel e ver de fato como funciona”
P.2: “Sim, é uma forma lúdica de entender”	P.2: “Sim, nesse projeto podemos entender as dificuldades de manter uma cidade sustentável”
P.3: “Sim, pois os jogos mostram na prática questões que enfrentamos de forma mais teórica”	P.3: “Sim, acredito que o uso de jogos e simulações pode auxiliar significativamente no aprendizado sobre planejamento urbano e sustentabilidade”
P.4: “Sim pois avaria um aprendizado mais amplo e fácil de se entender”	P.4: “Sim pois com os erros que podem ser cometidos em aula ou em uma aula já pré montada a facilidade de ser ver no que cidades erram hoje em dia”
P.5: “Com certeza, é uma forma de interação na prática de como organizar e como pensar a respeito do planejamento urbano e sustentável”	P.5: “Acredito que pode sim auxiliar, pois temos uma experiência "real" e imersivo sobre o gerenciamento de uma cidade”
P.6: “Sim, jogos e simulações podem auxiliar no aprendizado sobre planejamento urbano e sustentabilidade e a importância deles”	P.6: “Sim, pois os jogos refletem a vida real em uma escala satisfatória”
P.7: “Sim, porque pode proporcionar conhecimento de uma forma indireta e mais divertida”	P.7: “Sim pois promove o conhecimento sobre o assunto de maneira leve e descontraída”
P.8: “Sim, porque conseguimos ver de forma prática as nossas ações, torna o aprendizado mais dinâmico e envolvente.”	P.8: “Sim. Facilita o entendimento prático de conceitos teóricos sobre economia urbana, gestão de recursos e sustentabilidade. Através do jogo, nós conseguimos observar o impacto das decisões econômicas, ambientais e sociais em tempo real, e a longo prazo, tornando o aprendizado mais dinâmico e concreto. E nos faz ver as consequências das nossas escolhas e ações, conscientizando assim, fazermos escolhas melhores no futuro.  Esse jogo em específico me trouxe uma visão geral de importâncias e dificuldades que eu não havia direcionado meu olhar no viés de cidade sustentável. Sem dizer que é a maneira que traz maior engajamento com a comunidade hoje”

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

De acordo com as respostas apresentadas no Quadro 10, os participantes demonstraram 100% de aprovação quanto ao uso de jogos e simulações no processo de aprendizagem. A aplicação da pesquisa garantiu autonomia aos participantes ao tomarem a decisão de ingressar e participar do estudo, na formação dos grupos e na construção das cidades por meio do jogo. Além disso, foram apresentados desafios e explicadas as mecânicas do jogo. Não se estabeleceram parâmetros que pudessem favorecer ou prejudicar a avaliação técnica dos participantes, o que contribuiu para evitar a ocorrência de aquiescência na pesquisa.

Segundo Valentini e Hauck Filho (2020), a aquiescência corresponde à tendência dos participantes de responder ou concordar positivamente com afirmações, independentemente de seu conteúdo. Esse comportamento pode comprometer o estudo ao introduzir vieses nos dados coletados e afetar a validade dos resultados. Ainda conforme os autores, a ausência de controle desse fator pode distorcer as variáveis, e gerar correlações inflacionadas, sejam positivas ou negativas.

Dessa forma, ainda que os resultados indiquem índices de 100% de aprovação, não se caracteriza aquiescência, em razão do planejamento metodológico adotado e executado, da complexidade de simulação do jogo selecionado e das diferentes decisões tomadas pelos participantes na construção de suas cidades. Esses elementos indicam que as conclusões foram construídas de maneira autônoma e a avaliação foi feita de forma individual, assim, evidenciou-se a percepção de que o jogo contribuiu para o processo de aprendizagem.

Isso destaca-se nas respostas que as decisões e consequências observadas por meio do uso de jogos, simulações interativas e dinâmicas envolventes permitem a transposição do conhecimento teórico para o prático. Trata-se, portanto, de uma atividade lúdica e abrangente para a construção do conhecimento.

Na pós-aplicação, os participantes mantiveram 100% de respostas positivas em relação à utilização de jogos no aprendizado. Ressaltaram que o uso de jogos possibilita a transição do campo das ideias para situações mais próximas da realidade, que permitem compreender as dificuldades envolvidas na manutenção de uma cidade sustentável, bem como aprender aspectos relacionados ao gerenciamento urbano, de forma descontraída e motivadora.

As respostas dos participantes dialogam com a perspectiva da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003). A utilização de jogos configura-se como uma prática atrativa para os alunos, especialmente quando associada a uma metodologia adequada, pois apresenta elevado potencial para motivar os processos de ensino e aprendizagem. Essa compreensão é compartilhada por autores como Leffa (2020), Murr e Ferrari (2020), Schlemmer (2014), entre outros. Tal percepção pode ser observada na resposta do participante

7, que afirma que a prática “pode proporcionar conhecimento de uma forma indireta e mais divertida”.

Dessa forma, 100% dos participantes consideram que o uso de jogos e simulações auxilia o aprendizado sobre planejamento urbano e sustentabilidade. A prática foi avaliada como positiva, integradora e colaborativa para a construção do conhecimento, além de se apresentar como uma forma descontraída e prática de trabalhar conteúdos que, muitas vezes, permanecem restritos ao campo teórico. Assim, torna-se possível abordar tais conteúdos de maneira mais concreta e aplicada. Diante disso, cabe analisar como os participantes se posicionaram a respeito da organização em equipes interdisciplinares durante a aplicação do projeto, conforme as respostas apresentadas do Quadro 11.

**Quadro 11** - Respostas da questão 13 (pré-aplicação) e 10 (pós-aplicação)

<b>Pré-aplicação</b>	<b>Pós-aplicação</b>
<b>13. Como você acha que diferentes áreas do conhecimento (como geografia, história e economia) podem contribuir para o desenvolvimento de cidades sustentáveis?</b>	<b>10. Como você avalia a interação entre diferentes áreas do conhecimento dos participantes no ato do planejamento urbano de <i>Cities: Skylines</i>? Como você relata o trabalho em equipe realizado?</b>
P.1: “A geografia ajuda a entender o espaço e o uso do solo, a história mostra como as cidades se formaram e evoluíram, e a economia orienta o uso eficiente dos recursos para promover crescimento sem causar danos ao meio ambiente”	P.1: “Achei muito interessante essa interação principalmente por meu grupo ter 1 integrante de cada curso e assim se percebe como cada uma dessas áreas de conhecimento se complementam, em questão do trabalho em equipe eu achei muito bom o grupo realmente se deu muito bem”
P.2: “Equilibrar aspectos sociais, ambientais e econômicos”	P.2: “Boa, os conhecimentos foram úteis”
P.3: “A economia auxilia no remanejamento de recursos financeiros disponíveis, a história ajuda a entender as questões passadas com o espaço geográfico a ser remanejado e a geografia auxilia ativamente nos diálogos entre o homem e a natureza”	P.3: “Eu achei legal e acho que foi muito bom a comunicação”
P.4: “Ambas possuem uma conexão com cidades seja na construção de uma na história ou em sua economia”	P.4: “Foi bom pois o trabalho em equipe torna a realização mais fácil onde cada área mostra um meio diferente de se ver o planejamento da cidade”
P.5: “Acho que são conhecimentos que se complementam na sua forma de pensar, acho que é muito importante ter esse olhar interdisciplinar”	P.5: “Muito bom, o compartilhamento de ideias diferentes contribui para a melhoria da cidade”

P.6: “Sim, diferentes áreas do conhecimento, como geografia, história e economia, são cruciais para o desenvolvimento de cidades sustentáveis”	P.6: “A interação com pessoas de outros cursos e outras áreas do conhecimento foi valiosa, pois garantiu diferentes perspectivas no planejamento da cidade”
P.7: “A integração de diferentes disciplinas contribuiu para a construção de um conhecimento mais amplo a respeito de sustentabilidade”	P.7: “A interação foi boa”
P.8: “Me remete a proposta de que quando diferentes áreas trabalham juntas ocorre o que o professor Boaventura chama de ecologia dos saberes, todos saberes são incompletos e se enriquecem mutuamente, com a tradução intercultural, permitindo que esses saberes diferentes dialoguem entre si, cada área contribuiu com um olhar diferente, e juntas constroem soluções mais completas para resolver problemas complexos e acredito que sustentabilidade depende esta cooperação”	P.8: “Foi essencial no viés de tradução intercultural, os diferentes olhares foram nos fazendo criar soluções mais completas (mesmo assim, algumas perfeitas de imediato, mas fadadas ao fracasso a longo prazo) a economia contribuiu com a análise de custos e investimentos, a geografia ajudou na organização territorial e ambiental, juntas trouxeram a visão sobre qualidade de vida e políticas públicas. O trabalho em equipe foi colaborativo e enriquecedor, pois cada área agregou uma perspectiva diferente para a tentativa da construção de uma cidade mais equilibrada e sustentável”

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

De acordo com as respostas apresentadas no Quadro 11, na pré-aplicação, 100% dos participantes concordaram que as áreas do conhecimento são fundamentais para o desenvolvimento de uma cidade sustentável. Os participantes 1, 3 e 8 apresentaram concepções completas e contextualizadas sobre o tema. Já os participantes 2, 4 e 6 abordaram as áreas de forma mais simples, enquanto o participante 7 destacou a interdisciplinaridade como um elemento complementar no processo de construção de uma cidade sustentável.

Na pós-aplicação, todos os participantes mantiveram 100% de concordância quanto à importância da interação entre diferentes áreas do conhecimento. Eles fundamentaram que essa integração é essencial para estabelecer diálogo entre os setores urbanos e os princípios da sustentabilidade.

Dessa forma, a interação entre participantes de diferentes cursos, sob uma perspectiva interdisciplinar, foi plenamente aprovada (100%) pelos participantes e avaliada de maneira positiva para a colaboração na construção da cidade sustentável. Além disso, a escolha das áreas envolvidas foi considerada adequada para promover essa atividade. Esse processo interdisciplinar converge com os pressupostos de Bicudo (2008) e Morin (2003), ao reconhecer que diferentes elementos, provenientes de áreas distintas, articulam-se de maneira integrada e

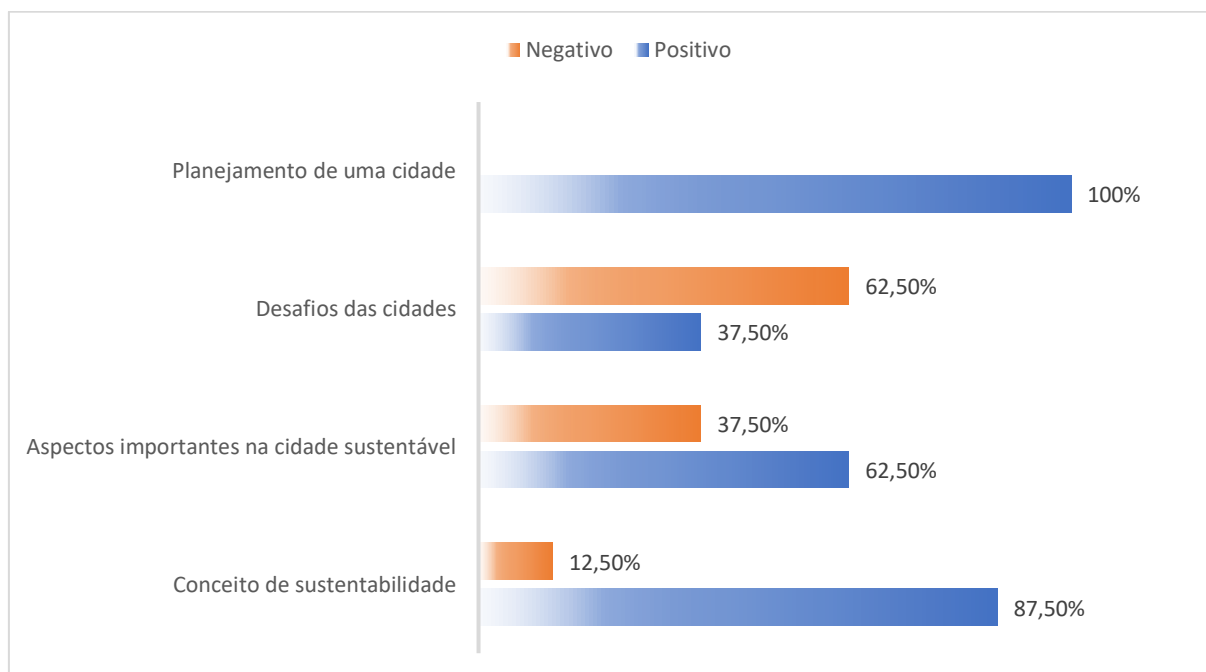
complementares para a criação/elaboração de elementos, conceitos, planejamentos ou ideais para um determinado objetivo ou conhecimento.

Dessa forma, em relação à Questão 7 do questionário de pós-aplicação, na escala de 0 a 10, todos os participantes atribuíram nota 10 ao nível de satisfação com a prática gamificada realizada. Esse resultado evidencia que a interação entre diferentes áreas do conhecimento, a apresentação dos conteúdos e o desenvolvimento da cidade no jogo, inseridos em uma prática gamificada, foram avaliados de forma extremamente positiva pelos participantes.

Esse dado se reflete nas respostas à Questão 13 do questionário de pós-aplicação, que investigou se as expectativas dos participantes em relação à pesquisa foram atendidas. Conforme as respostas, 100% das expectativas foram plenamente alcançadas. Os participantes destacaram que a prática possibilitou o contato com novas formas de estudo sobre sustentabilidade, além de integrar de maneira satisfatória os aspectos teóricos e práticos dos conteúdos trabalhados. Dessa forma, evidencia-se a importância de uma metodologia bem planejada e adequadamente aplicada no desenvolvimento dessa prática.

Com base nas análises das respostas obtidas na prática gamificada, torna-se possível traçar um panorama geral sobre a efetividade da aprendizagem dos participantes, que considera os resultados apresentados nos Quadros 6 a 10, os quais são sintetizados na Figura 39.

**Figura 39** - Panorama geral dos índices de aprendizado dos temas



**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

De acordo com a Figura 39, os resultados das temáticas analisadas mostraram-se, em sua maioria, satisfatórios, com altos índices positivos relacionados à construção do conhecimento. Além disso, os elevados níveis de satisfação com a prática reforçam que houve aprendizado significativo por parte dos participantes, ao se comparar o momento inicial da pesquisa (pré-aplicação dos questionários) com o momento final (construção das cidades e pós-aplicação dos questionários).

Entretanto, alguns parâmetros da prática gamificada apresentaram resultados menos satisfatórios, como a abordagem dos desafios enfrentados pelas cidades, que poderiam ter sido descritos de forma mais abrangente pelos participantes. Diante disso, na subseção seguinte, analisam-se as possibilidades de aprimoramento da prática, bem como seus pontos positivos e limitações identificados durante sua realização.

#### 5.4 Análise de oportunidades e desafios

Como reflexo da organização teórica dos conteúdos a respeito sobre sustentabilidade, gamificação e metodologias ativas, foi possível estruturar, de forma fundamentada, todo o viés de aplicação da prática gamificada. Esse aspecto se reflete na metodologia apresentada e aplicada, bem como nos resultados discutidos nas subseções anteriores. Entretanto, há elementos e questões que somente se tornam evidentes após a aplicação prática dessa proposta metodológica, os quais merecem discussão neste momento.

Ao considerar os princípios da sustentabilidade já abordados e os aspectos que caracterizam uma cidade sustentável, conclui-se que as cidades contemporâneas não atingem esse conceito em sua totalidade. Esse fator contribui para a dificuldade enfrentada pelos alunos na elaboração de uma cidade plenamente sustentável durante a prática, não pela ausência de conhecimento dos elementos que a compõem, mas pela complexidade inerente à sua operacionalização. Além disso, outros fatores também influenciaram as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do projeto, conforme se observa nas respostas apresentadas no Quadro 12.

**Quadro 12** - Respostas da questão 9 pós-aplicação

<b>9. Quais suas principais dificuldades e aprendizados neste projeto?</b>
P.1: “A maior dificuldade encontrada em minha opinião é pegar as mecânicas do jogo, mas que ao decorrer dele foi superada com a prática e as explicações do professor” <sup>33</sup>
P.2: “Jogar o jogo”

<sup>33</sup> Ele se refere ao pesquisador.

P.3: “Eu não achei difícil mais entendi que jogo pode ajudar no desenvolvimento da sustentabilidade e planejamento urbano”
P.4: “Uma dificuldade foi a atenção em ver onde cada item deveria ser colocado e que planejar a cidade é uma meio mais fácil de não haver problemas no futuro”
P.5: “Deixar as pessoas felizes”
P.6: “Dificuldades: manter a cidade funcionando em harmonia. Aprendizados: aplicações de planejamento urbano”
P.7: “Sem resposta”
P.8 “Foi equilibrar o crescimento econômico da cidade com a preservação ambiental, tornar a cidade atrativa com o bem estar da população e a felicidade. O maior aprendizado foi compreender a importância do planejamento integrado e eficiente, mostrando que decisões econômicas precisam considerar aspectos sociais e ambientais para garantir uma cidade sustentável”

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

De acordo com as respostas do Quadro 12, observa-se que os participantes que não possuíam contato prévio com o jogo apresentaram dificuldades iniciais para compreender suas mecânicas, além disso, houve ressalvas aos desafios de tornar a cidade sustentável, elevar os índices de felicidade da população e estruturar adequadamente os setores que compõem a sustentabilidade na cidade. Tal aspecto se reflete nas construções desenvolvidas pelos grupos e nas tentativas de representar um espaço mais igualitário, com práticas sustentáveis e um planejamento voltado ao bem-estar social, conforme discutido e demonstrado nas subseções 5.2 e 5.3. Ainda assim, comprova que a elaboração prática de uma cidade sustentável permanece um desafio.

Apesar das dificuldades relacionadas à estruturação prática da teoria de uma cidade sustentável, os participantes demonstraram empiricamente que, mesmo no primeiro contato com *Cities: Skylines*, o jogo se apresenta como uma ferramenta intuitiva e acessível para o manuseio, a modelagem do ambiente virtual e a estruturação de uma cidade sustentável. Constatou-se também que o jogo, especialmente com o uso de DLCs, oferece ferramentas que facilitam a compreensão de ações e infraestruturas voltadas às práticas sustentáveis. Essa percepção pode ser observada nas respostas dos participantes, conforme o Quadro 13.

**Quadro 13** - Respostas da questão 11 pós-aplicação

<b>11. Qual a sua opinião sobre as possibilidades e competências que <i>Cities: Skylines</i> possibilita ao jogador para o planejamento urbano e questões de sustentabilidade?</b>
P.1: “Eu acho que o jogo de fato possa ser uma ferramenta para o planejamento urbano e na questão de sustentabilidade já que traz um bom grau de realismo”

P.2: “O jogo oferece um ambiente muito rico e realista, então sim”
P.3: “Gostei e achei bastante interesse ele te deixa livre para criar o que você quiser”
P.4: “As possibilidades são vastas com várias meios e estruturas que podem mudar o jeito de produzir uma cidade sustentável”
P.5: “Acho que consegue introduzir a respeito do assunto, mas não deve ser usado isoladamente”
P.6: “O jogo em questão possibilita uma interação dinâmica entre a prática e teoria quando se trata de sustentabilidade e planejamento urbano”
P.7: “O jogo proporciona um ambiente adequado pro usuário desenvolver as competências sobre planejamento urbano”
P.8: “O jogo estimula habilidades de gestão, análise econômica e tomada de decisão, o que foi essencial para permitir compreender melhor a complexidade das cidades reais, as consequências das nossas ações e decisões a longo prazo. Ele desenvolve competências em planejamento urbano, administração de recursos públicos, políticas de transporte e equilíbrio entre economia, meio ambiente e sociedade. E temos que fazer tudo com o viés para o bem estar social. Traz bem o uso eficiente dos recursos naturais, reduzir a emissão de poluentes e estimula o uso de tecnologias e práticas sustentáveis como energia limpa, reciclagem, transporte coletivo e agricultura sustentável, achei bem completo e aprendi muito, tive olhares e <i>insides</i> que até o momento não tive, e acredito que não teria sem a experiência no jogo”

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

De acordo com o Quadro 13, os participantes concordaram que o jogo se configura como uma ferramenta eficaz para o planejamento urbano, com caráter realista e ampla margem para a organização da cidade conforme diferentes estratégias de planejamento. Destaca-se, entretanto, a observação do participante 5, que ressaltou que o jogo não deve ser utilizado de forma isolada no processo de aprendizagem. Esse participante enfatizou a importância do momento inicial de explicação teórica, bem como da apresentação das mecânicas do jogo pelo pesquisador, como elementos fundamentais para o aproveitamento da prática. Dessa forma, os alunos aprovaram a metodologia proposta e aplicada neste projeto, ao mesmo tempo em que sugeriram melhorias, conforme apresentado no Quadro 14.

**Quadro 14** - Respostas da questão 12 pós-aplicação

<b>12. Há algo que gostaria de apontar para melhorar a aplicação deste método gamificado com a utilização do jogo <i>Cities: Skylines</i>?</b>
P.1: “Acho que como melhoria se possível poderia ocorrer visitas se possível fora do meio virtual em locais na cidade que sejam sustentáveis para poder ver na vida do cotidiano como isso funciona”
P.2: “Conhecer as funcionalidades do jogo anteriormente ajudariam, mas nada que não aprendemos no primeiro dia”
P.3: “Atualmente não”

P.4: “Poderia ter as dificuldades de cidades reais em certo ponto da aula que algumas cidades sofrem no dia a dia”
P.5: “Acho importante alinhar o jogo com a prática na realidade, aprofundar como certas ações são realmente feitas na realidade. Juntamente a isso, um forte estudo acadêmico a respeito dos assuntos tratados”
P.6: “Não”
P.7: “Não”
P.8: “Achei a condução toda muito atrativa, nos manteve engajados e deixou com a liberdade para expressar nossas ideias, talvez seria interessante incluir mais momentos de discussão coletiva após algumas simulações, relacionando as decisões dentro do jogo no momento. Assim aprenderíamos também uns com os outros e o grupo no geral teria uma maior interação. (Olhando no viés que eu gostaria de entregar com o meu grupo a melhor cidade, não sei se seria desonesto essas discussões e essa interação, já que sem elas de forma imposta, vamos entregar o que de fato o grupo fechado entendeu como melhor para os momentos da construção)”

**Fonte:** elaborado pelo próprio autor.

Com base nas respostas do Quadro 14, as principais melhorias sugeridas envolvem a emulação de situações reais no *Cities: Skylines*, como problemas presentes no cotidiano dos participantes. Essa proposta dialoga com Cavalcanti (2013), ao afirmar que o ensino deve considerar as experiências espaciais do dia a dia dos alunos. Ao utilizar o jogo com representações dessa natureza, a aprendizagem tende a se tornar mais significativa, conforme defendido por Ausubel (2003).

Nesse sentido, a simulação de situações reais no jogo poderia ser incorporada à mesma metodologia deste projeto. Ao término da prática, seria possível visitar o local emulado e dialogar com os alunos *in loco* sobre a temática trabalhada. Além disso, problemas reais poderiam ser apresentados aos participantes para que eles buscassem soluções no ambiente virtual.

Por fim, a participante 8 sugeriu a realização de momentos de discussão coletiva entre os grupos ao longo da prática, à medida que avançassem e descobrissem novas mecânicas do jogo. Contudo, essa proposta exigiria uma readequação no tempo disponível para sua aplicação e também metodológica para evitar desmotivação ou sensação de desvantagem entre os grupos, especialmente em função do sistema de ranqueamento utilizado na gamificação.

Além das sugestões apresentadas pelos participantes, destaca-se a necessidade de ajustes no tempo destinado à prática. Recomenda-se a ampliação do período de aplicação de dois para quatro dias, de modo a reduzir a pressão sobre os alunos no cumprimento das metas de felicidade e população, além de permitir uma estruturação mais cuidadosa das cidades.

Nesse formato, cada dia contaria com cinco horas de aplicação, incluindo um intervalo de 20 minutos com lanche. O primeiro dia manteria a exposição teórica e o diálogo inicial com

os participantes, seguido do contato inicial com o jogo. Nos dois dias subsequentes, seriam realizadas mesas-redondas de aproximadamente 20 minutos para discutir os aprendizados obtidos. O último dia seria destinado ao refinamento dos aspectos urbanos construídos e ao ranqueamento final, conforme a proposta gamificada.

Quanto ao material de apoio, os participantes elogiaram sua organização e clareza, e destacaram que ele auxiliou na resolução de dúvidas ao longo da prática. No entanto, não foram registradas anotações relevantes no material. A inclusão de enquetes ou questões de avaliação com escalas de satisfação poderia estimular maior interação com o material e incentivar o registro de observações importantes.

Diante do exposto, conclui-se que os participantes apresentaram interações positivas com o jogo, além de um nível satisfatório de aprendizagem, sustentado pelos diálogos, exposições teóricas e pela prática com *Cities: Skylines*. O jogo demonstrou potencial como ferramenta capaz de abarcar a complexidade da temática das cidades sustentáveis de forma consistente. As principais limitações observadas referem-se ao tempo reduzido de aplicação e ao contato inicial de participantes que não conheciam o jogo, aspectos que podem ser minimizados com a ampliação do período da prática e com a disponibilização de um vídeo introdutório antes de sua aplicação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As temáticas trabalhadas com *Cities: Skylines* a respeito de cidades sustentáveis e sustentabilidade, à luz da gamificação e das metodologias ativas, demonstraram-se, em geral, positivas. Esse apontamento considera o contexto histórico atual, os avanços tecnológicos, o perfil dos alunos e os elementos intrínsecos que vão além do ambiente educacional.

Ao longo do percurso investigativo, constatou-se que o jogo apresenta um elevado nível de simulação, capaz de abarcar diferentes temáticas, como gestão urbana, planejamento territorial e as múltiplas dimensões da sustentabilidade, especialmente com o uso das DLCs selecionadas para essa pesquisa. Esse aspecto reforça seu caráter interdisciplinar, pois articula distintas áreas do conhecimento. Nesse sentido, a cidade sustentável pode ser simulada de forma satisfatória, uma vez que as mecânicas, ferramentas e indicadores representam demandas econômicas, sociais, ambientais e políticas, entre outros, que possibilitam a construção de cenários urbanos e sua utilização para fins pedagógicos.

No que se refere à interdisciplinaridade, a proposta desta pesquisa, ao reunir participantes dos cursos de Geografia, História e Ciências Econômicas, contribuiu para a incorporação de múltiplos olhares sobre o espaço urbano, que, de forma conjunta, favoreceram seu planejamento. As diferentes concepções dos alunos possibilitaram uma articulação mais consistente dos elementos que permeiam o ambiente urbano.

Os estudantes de Geografia já demonstravam compreensão de aspectos como saneamento, zoneamento, organização territorial e suas relações com o meio ambiente, o que contribuiu para o planejamento da cidade simulada. O participante de História apresentou entendimento sobre lutas sociais, cidadania, direitos e processos de gênese urbana, assim, oferece um olhar que contextualiza desafios e questões a serem enfrentadas. Por sua vez, os alunos de Ciências Econômicas trouxeram uma perspectiva voltada à dinâmica de fixos e fluxos, à gestão de recursos e a aspectos monetários, o que influenciou diretamente a organização econômica da cidade e seus impactos na qualidade de vida, felicidade e bem-estar dos cidadãos.

Em conjunto, a equipe interdisciplinar favoreceu a identificação de estratégias mais adequadas para a construção de uma cidade sustentável. O aprendizado de cada indivíduo, manifestou-se na cidade simulada como resultado da integração entre os saberes dos participantes, ao evidenciar que o espaço urbano não se estrutura a partir de uma lógica

cartesiana isolada, mas da articulação de múltiplos elementos que se expressam em seu resultado final.

Além disso, os alunos, de modo geral, aprovaram a prática com 100% de satisfação. Esse resultado evidencia que se trata de uma forma de ensino que favorece a aprendizagem significativa e que se relaciona ao cotidiano dos participantes, seja pela familiaridade com jogos e tecnologias digitais, ou pela representação de um ambiente presente em suas vivências, que reflete a cidade e suas múltiplas realidades.

A aplicação teórica dos conteúdos antes da prática contribuiu para a compreensão da temática, e o jogo motivou os alunos a aplicar os conceitos aprendidos e a elaborar cenários voltados à construção de cidades sustentáveis. Assim, o uso do *Cities: Skylines* favoreceu a motivação, a aprendizagem significativa e a compreensão das dinâmicas urbanas, fortaleceu a articulação entre teoria e prática e colaborou com a construção do conhecimento sobre o tema.

Entretanto, ressalta-se que o jogo, aliado à gamificação, mostra-se eficaz quando integrado a uma metodologia bem planejada. A compreensão dos fatores envolvidos na construção de cidades sustentáveis exige a mediação do professor, responsável por explicar os processos representados no jogo e seus impactos. Dessa forma, o recurso digital, isoladamente, não assegura uma aprendizagem aprofundada, cabe ao docente contextualizar os conceitos teóricos e orientar o uso do jogo como ferramenta pedagógica. Além disso, é fundamental que o professor conheça o recurso gamificado e suas mecânicas, pois esse domínio amplia o potencial educativo da prática e favorece intervenções mais qualificadas durante a atividade.

Outro ponto relevante refere-se ao reconhecimento das manifestações culturais associadas aos jogos, que podem emergir por meio de linguagens, referências ou comportamentos dos alunos. Embora não seja necessário dominar integralmente a cultura dos jogos, é importante que o professor esteja aberto a compreendê-la quando se manifestar em sala de aula, pois isso fortalece a relação entre docente e discente e torna as aulas mais significativas.

Quanto às limitações da prática, destaca-se o tempo reduzido de aplicação, que poderia ser ampliado para alcançar melhores resultados, bem como a inserção de exemplos reais no desenvolvimento das atividades. Além disso, torna-se necessário ampliar a contextualização da temática da urbanização, de seus aspectos e desafios, a fim de possibilitar aos alunos a compreensão dos elementos inerentes à construção de uma cidade sustentável, de modo que esse processo ocorra de forma mais eficiente. Tais aspectos não invalidam os resultados obtidos, mas indicam possibilidades de aprimoramento para futuras pesquisas.

Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo analisar o potencial do jogo *Cities: Skylines* como ferramenta pedagógica para a reflexão crítica e a construção de conhecimentos

relacionados ao planejamento de cidades sustentáveis. Teve como alvo o ensino superior, por meio da gamificação e das metodologias ativas. O estudo fundamentou-se na teoria da complexidade, com viés interdisciplinar, e apresentou resultados positivos, que evidenciam que o jogo possui competências para auxiliar na compreensão da temática.

Os objetivos específicos foram alcançados, discutiram-se as relações entre gamificação, metodologias ativas e sustentabilidade; realizou-se o mapeamento de obras; elaborou-se a ficha técnica do jogo e a descrição de suas mecânicas e possibilidades de uso; e avaliou-se positivamente seu potencial pedagógico. Assim, as questões-problema foram respondidas, tanto pela análise teórica quanto pela aplicação prática da proposta.

A relevância deste estudo reside em discutir o perfil do aluno contemporâneo, estabelecer bases teóricas para o uso da gamificação e metodologias ativas, e também colaborar para a discussão atual de cidades sustentáveis e elementos que contemplam a sustentabilidade. E também demonstrar potenciais que *Cities: Skylines* tem ao trabalhar a temática proposta. Além disso, oferecer subsídios metodológicos para práticas pedagógicas voltadas a novos contextos educacionais e ao trabalho interdisciplinar.

Espera-se que este estudo contribua para o aprofundamento do debate sobre a gamificação, ao considerar sua influência cultural e contextual e sua articulação com metodologias ativas. Almeja-se, ainda, ampliar a compreensão dos docentes sobre o uso dessas estratégias, favorecer maior aproximação com os alunos e com as tecnologias contemporâneas, bem como contribuir para a discussão acerca da sustentabilidade e de sua complexidade.

Por fim, este trabalho abre possibilidades para pesquisas futuras, seja pela continuidade do uso de *Cities: Skylines* em diferentes contextos educacionais, seja pela realização de estudos comparativos com outros jogos. Também se destacam oportunidades para investigações com adaptações ou modificações metodológicas, inclusive em diferentes níveis de ensino. Além disso, evidencia-se o potencial de utilização do jogo em contextos que extrapolam o âmbito educacional.

Nesse sentido, *Cities: Skylines* possibilita seu uso no estudo do urbanismo e de ambientes arquitetônicos, especialmente na prospecção de cenários, na análise de estudos de caso, na busca por referências e na exploração de possibilidades de planejamento. Dessa forma, o planejamento urbano ultrapassa a dimensão exclusivamente teórica e passa a incorporar a simulação da idealização de determinados espaços.

Assim, a urbanização, o ordenamento territorial e o zoneamento urbano de cidades reais podem ser discutidos por meio do jogo, a partir da simulação de suas malhas urbanas e dos elementos que as compõem. O plano diretor de uma cidade também pode ser pensado com o

auxílio da simulação, não necessariamente com base nos índices do jogo, mas a partir das estruturas e das possibilidades de construção e organização territorial.

Além disso, é possível simular elementos naturais, como rios, nascentes e vegetação, o que permite a realização de estudos de caso sobre impactos decorrentes da interação com diferentes ambientes, bem como a apresentação didática de estratégias de planejamento ambiental.

Essas propostas podem ser desenvolvidas em prefeituras, com o uso do jogo como ferramenta de apoio à discussão desses aspectos. Também se mostra viável a oferta de cursos de extensão que utilizem o jogo para simulação dessas temáticas. Práticas sociais, como movimentos de bairro, podem se beneficiar do uso do jogo ao simular decisões coletivas, propostas de mudança e ações voltadas à organização do espaço urbano. Em síntese, o jogo e a pesquisa ampliam as possibilidades de análise e intervenção no contexto urbano, ao oferecer uma ferramenta versátil para a compreensão e o planejamento da cidade.

Conclui-se, portanto, que o *Cities: Skylines*, associado a uma proposta pedagógica fundamentada, configura-se como uma ferramenta relevante para o ensino de cidades sustentáveis, e contribui para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e capazes de compreender a complexidade dos processos que produzem o espaço urbano. A gamificação, nesse sentido, destaca-se como estratégia pertinente ao contexto educacional contemporâneo, ao dialogar com a cultura digital dos alunos e promover uma aprendizagem significativa e contextualizada.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Cintia Maria. **Sustentabilidade**: caminho ou utopia?. Annablume, 2006.

ALMEIDA, Cláuvini; KALINOWSKI, Marcos; UCHÔA, Anderson; FEIJÓ, Bruno. Negative effects of gamification in education software: Systematic mapping and practitioner perceptions. **Information and Software Technology**, Volume 156, 2023, 107142, ISSN 0950-5849, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107142>. Acesso em: 17 ago. 2025.

ARCADIS. **Sustainable Cities Index 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.arcadis.com/en/insights/perspectives/global/sustainable-cities-index-2024>. Acesso em: 13 abr. 2026.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. 1d. Lisboa: Plátano Editora, 2003.

BARBOSA, Míriam Lúcia; DO AMARAL, Sérgio Ferreira. Aplicativos e gamificação na educação: possibilidades e considerações. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 23974-23987, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/26044>. Acesso em: 29 jan. 2025.

BARBOSA, Rodrigo Campanella Gonçalves. **Jogando com a cidade**: a construção das ações no espaço urbano nos jogos digitais de mundo aberto Bioshock e Grand Theft Auto IV. 2014. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A97FXV>. Acesso em: 09 jun. 2025.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2001.

BERQUE, Augustin. Paisagem–Marca, Paisagem Matriz: Elementos da Problemática para uma Geografia Cultural. In **Paisagem, Tempo e Cultura**, org. R.L. Corrêa e Z. Rosendahl. Rio de Janeiro, EDUERJ, 1998.

BEZERRA, Maria do Carmo Lima. Contribuição da gestão de projetos de intervenções urbanas à sustentabilidade ambiental da cidade. In: PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Org.). **Gestão urbana e sustentabilidade**. 1. ed. - Barueri [SP] : Manoele, 2019. p. 729-763.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa interdisciplinar: uma possibilidade de construção do trabalho científico/acadêmico. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 137-150, 2008.

BLIACHERIENE, Ana Carla. Agenda 2030: Ética e responsabilidade socioambiental na gestão das cidades do futuro. In: PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Org.). **Gestão urbana e sustentabilidade**. 1. ed. - Barueri [SP] : Manoele, 2019. p. 329-363.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é** / Leonardo Boff. 3. ed - Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

BONILLA, Jose A. LA PLAGA MODERNA: EL CONSUMISMO. In: KEINERT, Tania Margarete Mezzomo, Org. **Organizações sustentáveis: utopias e inovações.** / Organização de Tânia Margarete Mezzomo Keinert. 1d. – São Paulo: Annablume; Belo Horizonte: Fapemig, 2007. p. 87-108.

BONILLA, Jose A. NUEVOS ENFOQUES SOBRE UTOPIA Y REALIDAD. In: KEINERT, Tania Margarete Mezzomo, Org. **Organizações sustentáveis: utopias e inovações.** / Organização de Tânia Margarete Mezzomo Keinert. 1d. – São Paulo: Annablume; Belo Horizonte: Fapemig, 2007. p. 109-120.

BORGES, Luís Antônio Coimbra; REZENDE, José Luiz Pereira. Áreas protegidas no interior de propriedades rurais: a questão das APP e RL. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 2, p. 210-222, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/VJGTnH7Z7znbMspNVB4ypgn/?lang=pt>. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRÜGGER, Paula. **O vôo da águia: reflexões sobre método, interdisciplinaridade e meio ambiente.** Educar, Curitiba, n. 27, p. 75-91, 2006.

CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem** / Roger Caillois ; tradução de Maria Ferreira ; revisão técnica da tradução de Tânia Ramos Fortuna. – Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2017. – (Coleção Clássicos do Jogo).

CARVALHO, Nathália Cristina Oliveira de. **Millennials: Quem são e o que anseiam os jovens da geração Y.** 2017. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/4865>. Acesso em: 16 abr. 2026.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; PAULA, Igor Rafael de. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 10, n. 19, 2020. p. 294-322. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/922>. Acesso em: 24 maio. 2025.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**/Lana de Souza Cavalcanti. 18. ed.- Campinas, SP: Papyrus, 2013. - (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana.** 1. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2016.

CAVALCANTI, Cristina Kanya Caselli; BRANCO, Larissa Ferrer; BRUNA, Gilda Collet. Mobilidade em cidades. In: PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Org.). **Gestão urbana e sustentabilidade.** 1. ed. - Barueri [SP] : Manoele, 2019. p. 1020-1036.

CEDERQVIST, Anne-Marie; IMPEDOVO, Maria. Minecraft as a hybrid boundary object: exploring nature in Squares. **Education Sciences**, v. 13, n. 9, p. 952, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/9/952>. Acesso em: 30 maio. 2025.

CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORDEIRO, Iuri Francisco Mustafa. **Experiência em jogo: rupturas liminares na interação entre o jogador-viajante e as ambiências de games locativos e de mundo aberto** / Iuri Francisco Mustafa Cordeiro, 2021. 157f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/45704>. Acesso em: 09 jun. 2025.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço: um conceito-chave da geografia. In.: CASTRO, Iná Elias, GOMES, Paulo César da Costa, CORRÊA, Roberto Lobato (Orgs.) **Geografia: Conceitos e Temas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p. 15-47.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e organização espacial**. 7. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

CWBUS. **Conheça as 10 cidades mais sustentáveis do mundo em 2023**. 2023. Disponível em: <https://cwbus.com.br/cidades-mais-sustentaveis-do-mundo/>. Acesso em: 13 abr. 2026.

D'ANDREA, Catherine. **Planejamento urbano e meio ambiente**. 1 ed. Rio de Janeiro: SESES, 2015.

DEWEY, John. **Experience and education**. 1. ed. New York: Collier Books, 1963.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 11 nov. 2024.

FAVA, Fabrício Mário Maia. **Fluke: repensando a gamificação para a aprendizagem criativa**. 2016. 162 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/19186>. Acesso em: 21 jun. 2025.

FEICHAS, Felipe Augusto; SEABRA, Rodrigo Duarte; DE SOUZA, Adler Diniz. Gamificação no ensino superior em ciência da computação: Uma revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 1, p. 443-452, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/118534>. Acesso em: 30 jan. 2025.

FERNÁNDEZ, Paz; MORENO, Matías Ceacero. Study of the training of environmentalists through gamification as a university course. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 2323, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/2323>. Acesso em: 30 maio. 2025.

FERRARINI, Rosilei; SAHEB, Daniele; TORRES, Patricia Lupion. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 57, n. 52, 2019. DOI: 10.21680/1981-1802.2019v57n52ID15762. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/15762>. Acesso em: 11 nov. 2024.

FILGUEIRAS, Iago. **Cidades sustentáveis: alternativa urbana para reduzir as mudanças climáticas**. ICL Notícias, 2024. Disponível em: <https://iclnoticias.com.br/conhecimento/cidades-sustentaveis/>. Acesso em: 13 abr. 2026.

GELL-MANN, Murray. Pléctica: o estudo da simplicidade e da complexidade. In: FAUSTO, Rui, FIOLEAIS, Carlos; QUEIRÓ, João Filipe (org.). **Fronteiras da Ciência**. 1. ed. Lisboa: Gradiva, 2003, p.47-57. Disponível em: [https://ap1.sib.uc.pt/bitstream/10316.2/32653/1/fronteiras\\_da\\_ciencia\\_2003\\_gell-mann.pdf](https://ap1.sib.uc.pt/bitstream/10316.2/32653/1/fronteiras_da_ciencia_2003_gell-mann.pdf). Acesso em: 2 maio. 2025.

GRECO, Clarice; DAL BELLO, André. Entre gamers e fãs: performance e identidade de jogadores de videogames. **Contracampo: Brazilian Journal of Communication**, v. 40, n. 3, np. 2021.

GROSSI, Ana Carolina Araújo. **Estado, razão e ética na era da “informação”**: tensão entre a cybercultura e a democracia / Ana Carolina Araújo Grossi. - 2025. 129f. Dissertação (mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antonio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GUTBERLET, Jutta; BRAMRYD, Torleif. Reimagining urban waste management: Addressing social, climate, and resource challenges in modern cities, **Cities**, Volume 156, 2025, 105553, ISSN 0264-2751. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105553>. Acesso em: 11 nov. 2024.

HOLLAND, John Henry. Complex adaptive systems. **Daedalus**, Cambridge, v. 121, n. 1, p. 17–30, 1992. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/20025416>. Acesso em: 2 maio, 2025.

IBERDROLA. **Cidades sustentáveis**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/cidades-sustentaveis>. Acesso em: 13 abr. 2026.

INSTITUTO CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR)**. [s.d.]. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em: 13 abr. 2026.

INVESTNEWS BR. **Conheça 4 cidades sustentáveis (2 estão no Brasil)**. YouTube, 2023. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=LEp\\_abP0A6I](https://www.youtube.com/watch?v=LEp_abP0A6I). Acesso em: 13 abr. 2026.

JAPIASSU, Renato Barbosa; RACHED, Chennyfer Dobbins Abi. A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. **Revista Educação em Foco**, v. 12, n. 1, p. 49-60, 2020. Disponível em: [https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2020/03/Renato-Revista-Educac\\_a\\_o-em-Foco.pdf](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2020/03/Renato-Revista-Educac_a_o-em-Foco.pdf). Acesso em: 30 jan. 2025.

JAVED, Abdul Rehman; SHAHZAD, Faisal; REHMAN, Saif ur; ZIKRIA, Yousaf Bin; RAZZAK, Imran; JALIL, Zunera ; XU, Guandong. Future smart cities: requirements,

emerging technologies, applications, challenges, and future aspects, **Cities**, Volume 129, 2022,103794, ISSN 0264-2751. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103794>. Acesso em: 11 nov. 2024.

KAMINSKI, Márcia Regina; SILVA, Denis Antônio; BOSCARIOLI, Clodis. Integrando educação e gamificação como estratégia para ensinar sustentabilidade e alimentação saudável no 5º ano do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 595–609, 2018. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p595-609.id259. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/581>. Acesso em: 26 mar. 2025.

KEINERT, Tania Margarete Mezzomo. **Organizações sustentáveis: utopias e inovações**. 1d. – São Paulo: Annablume; Belo Horizonte: Fapemig, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação** / Vani Moreira Kenski. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007. - (Coleção Papirus Educação).

KERSÁNSZKI, Tamás; HOLIK, Ildikó; MÁRTON, Zoltán. Minecraft Game as a New Opportunity for Teaching Renewable Energy Topics. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 13, n. 5, 2023, p. 16-29. Disponível em: [https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A16%3A12806096/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A164745650&crl=c&link\\_origin=scholar.google.com.br](https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A16%3A12806096/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A164745650&crl=c&link_origin=scholar.google.com.br). Acesso em: 21 jun. 2025.

KOLB, David Allen. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. **Englewood Cliffs**, NJ: Prentice Hall, 1984.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental** / Enrique Leff: tradução de Sandra Valenzuela; revisão técnica de Paulo Freire Vieira. - 5. ed. - São Paulo: Conez, 2010.

LEFF, Enrique. Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes: hacia una pedagogía ambiental. **Desenvolvimento e meio ambiente**, Curitiba, n. 16, p. 11–19, jul./dez. 2007. Editora UFPR. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Enrique-Leff/publication/31856476\\_Complejidad\\_racionalidad\\_ambiental\\_y\\_dialogo\\_de\\_saberes\\_E-Leff\\_coord\\_y\\_presen\\_de\\_P\\_Gonzalez\\_Casanova/links/56c0d01a08ae44da37fc0741/Complejidad-racionalidad-ambiental-y-dialogo-de-saberes-E-Leff-coord-y-presen-de-P-Gonzalez-Casanova.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Enrique-Leff/publication/31856476_Complejidad_racionalidad_ambiental_y_dialogo_de_saberes_E-Leff_coord_y_presen_de_P_Gonzalez_Casanova/links/56c0d01a08ae44da37fc0741/Complejidad-racionalidad-ambiental-y-dialogo-de-saberes-E-Leff-coord-y-presen-de-P-Gonzalez-Casanova.pdf). Acesso em: 21 jun. 2025.

LEFF, Enrique. La transición histórica hacia la sustentabilidad de la vida. **Guaju**, v. 9, p. 11-22, 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/374063073\\_La\\_transicion\\_historica\\_hacia\\_la\\_sustentabilidad\\_de\\_la\\_vida](https://www.researchgate.net/publication/374063073_La_transicion_historica_hacia_la_sustentabilidad_de_la_vida). Acesso em: 21 jun. 2025.

LEFF, Enrique. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentidos y senderos de un futuro sustentable. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 7, p. 13-40, 2003. DOI: 10.5380/dma.v7i0.3042. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3042>. Acesso em: 27 maio. 2025.

LEFFA, Vilson Jose. Gamificação no ensino de línguas. **Perspectiva**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 1–14, 2020. DOI: 10.5007/2175-795X.2020.e66027. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2020.e66027>. Acesso em: 30 jan. 2025.

LEFFA, Vilson Jose; ALVES, Carolina Fernandes. Como um Jogo: Gamificação Responsiva no Ensino de Línguas. **Revista Linguagem em Foco**, v. 12, n. 2, p. 207-226, 2020.

Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/3671>. Acesso em: 24 maio. 2025.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo: Editora 34 Ltda, 1999.

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978.

LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes** : desenvolvimento sustentável num planeta urbano / Carlos Leite, Juliana di Cesare Marques Awad. - Porto Alegre : Bookman, 2012.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; SILVA, Cristiane Brandão da; LORETO, Elgion Lucio da Silva. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018, p. 154-171. Disponível em:

<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em: 11 nov. 2024.

LU, Juan; LI, Bin; LI, He; AL-BARAKANI, Abdo. Expansion of city scale, traffic modes, traffic congestion, and air pollution, **Cities**, Volume 108, 2021, 102974, ISSN 0264-2751, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102974>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva *et al.* Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde. **Escola Anna Nery**, v. 22, p. e20170435, 2018, p.1-9. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ean/a/XkVvYBMtbgRMLxQvkQGqQ7z/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 27 dez. 2024.

MAHLER, Eliziane Maria Muller. Cidades sustentáveis no contexto Brasileiro. **Gestão Pública**, v. 8, n. 5, 2016, p. 4-15. Disponível em:

<https://cadernosuninter.com/index.php/gestao-publica/article/view/513>. Acesso em: 06 mar. 2025.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Metodologia do ensino**: diferentes concepções. Campinas: FE, 1993. Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1974332/mod\\_resource/content/1/METODOLOGIA-DO-ENSINO-diferentes-concep%C3%A7%C3%B5es.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1974332/mod_resource/content/1/METODOLOGIA-DO-ENSINO-diferentes-concep%C3%A7%C3%B5es.pdf). Acesso em 29 dez. 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003, p. 83-113. Disponível em:

[https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india/view](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view). Acesso em: 23 abr. 2025.

MARICATO, Erminia. A cidade sustentável. In: **Congresso Nacional de Sindicato de Engenheiros, 9º**. 2011, p.9-32. Disponível em:

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49607424/A\\_cidade\\_sustentavel\\_-\\_Erminia\\_Maricato-libre.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49607424/A_cidade_sustentavel_-_Erminia_Maricato-libre.pdf). Acesso em: 06 mar. 2025.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004. Disponível em <https://revistas.usp.br/ep/issue/view/2125>. Acesso em: 23 abr. 2025.

MATIAS, Ana Cátia António. **Design science**: gamificação para a sustentabilidade ambiental. Dissertação (mestrado em gestão de sistemas de informação). Universidade de Lisboa, Portugal, 2019. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/5c718cb9f76e75e1398226e1811c6778/1?cbl=2026366&diss=y&pq-origsite=gscholar>. Acesso em: 25 mar. 2025.

MATTAR, João. **Games em Educação**: Como os Nativos Digitais Aprendem. 1ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2010. Disponível em: [https://hrenatoh.net/diretorio/%23\\_Bizonho/Games%20na%20Educac%CC%A7a%CC%83o.pdf](https://hrenatoh.net/diretorio/%23_Bizonho/Games%20na%20Educac%CC%A7a%CC%83o.pdf). Acesso em: 22 nov. 2024.

MELLO, Renata Lima de. Cidade para as pessoas: da acessibilidade, do desenho urbano e universal. In: PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Org.). **Gestão urbana e sustentabilidade**. 1. ed. - Barueri [SP] : Manoele, 2019. p. 985-1019.

MENDES, Cláudio Lúcio. **Jogos eletrônicos**: diversão, poder e subjetivação. Papyrus Editora, 2006.

MENDES, Jefferson Marcel Gross. Dimensões da sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, 2010, p.49-59. Disponível em: <https://periodicos.unisantacruz.edu.br/index.php/revusc/article/view/135/133>. Acesso em: 25 nov. 2024.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo / Maria da Graça Nicoletti Mizukami. - São Paulo : EPU, 1986.

MORÁN, José *et al.* Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod\\_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf). Acesso em 24 nov. 2024.

MORAN, José. **Metodologias ativas de bolso**: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda / José Moran. 1. ed. São Paulo : Editora do Brasil, 2019. -- (Arco 43).

MORÁN, José *et al.* Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em: <https://maiscursoslivres.com.br/cursos/d0a627550506c7ef944ba7a706ac3b19.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2025.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. Complexidade e liberdade. **A sociedade em busca de valores: para fugir à alternativa entre o ceticismo e o dogmatismo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35013276/MORIN\\_Edgar\\_sd\\_Complexidade\\_e\\_Liberdade-libre.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35013276/MORIN_Edgar_sd_Complexidade_e_Liberdade-libre.pdf). Acesso em: 2 maio. 2025.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Edgar Morin: tradução do francês Eliane Lisboa - Porto Alegre: Solina, 2005.

MORIN, Edgar. Os desafios da complexidade. Morin E, organizador. **A religião dos saberes. O desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, p. 559-67, 2001. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/33381705/Morin\\_o\\_desafio\\_da\\_complexidade\\_\(%20marcado\).pdf](https://www.academia.edu/download/33381705/Morin_o_desafio_da_complexidade_(%20marcado).pdf). Acesso em: 11 fev. 2026.

MOURA, Rosa. Os riscos da cidade-modelo. In: ACSELRAD, Henri (org). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. 2. ed. - Rio de Janeiro: Lamparina, 2009. p. 219-259.

MOURATIDIS, Kostas. Urban planning and quality of life: A review of pathways linking the built environment to subjective well-being, **Cities**, Volume 115, 2021, 103229, ISSN 0264-2751. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103229>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MOTA, Ana Rita; DA ROSA, Cleci T. Werner. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. DOI: 10.5335/rep.v25i2.8161. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MOY, Renan de Carvalho Pinto. **O panorama do debate conceitual em torno dos indicadores de desenvolvimento sustentável**. 2011. Dissertação (Mestrado em economia política), Universidade católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC\\_SP-1\\_b96a2e637156559f63ec381ff2a984c4](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC_SP-1_b96a2e637156559f63ec381ff2a984c4). Acesso em 12 mar. 2025.

MURR, Caroline Elisa; FERRARI, Gabriel. **Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios**. / Caroline Elisa Murr, Gabriel Ferrari. 1. ed. Florianópolis : UFSC : UAB, 2020.

NASCIMENTO, Juliano Lemos do; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e622997551-e622997551, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7551>. Acesso em: 23 dez. 2024.

NEIDENBACH, Soraia Finamor; CEPellos, Vanessa; PEREIRA, Jussara Jéssica. Gamificação nas organizações: processos de aprendizado e construção de sentido. **Cadernos EBAPÉ**. BR, v. 18, p. 729-741, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/RbdpN7vpVLvbqPLgszzH5Rr>. Acesso em: 03 de fev. 2025.

OLIVEIRA, Leandro Dias de. **Os "Limites do Crescimento" 40 Anos Depois.**, n. 1, p. 72-96, 2012. ISSN 2317-8825. Disponível em:

<https://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/8>. Acesso em: 27 maio. 2025.

OLIVEIRA, Renata Couto de. Gamificação e trabalho uberizado nas empresas-aplicativo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 61, n. 4, p. e20200762, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/yN9ZkXFfcNwyxg8T9mQxGbL/>. Acesso em: 04 fev. 2025.

ONU. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 1992. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao\\_rio\\_ma.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf). Acesso em: 21 abr. 2025.

PAUL, Patrick. Pensamento complexo e interdisciplinaridade: abertura para mudança de paradigma. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; NETO, Antônio J. Silva (org.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; NETO, Antônio J. Silva. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação, Barueri, SP: Manole, 2011.**

QUINTELA, Amanda Imbuzeiro de Sá; AMORETTY, Paulo Roberto de; VARGAS, André Barbosa. BioAmbiente: uma proposta de gamificação em educação ambiental para o ensino fundamental II. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 3, p. 257-278, 2023. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/15733>. Acesso em: 21 jun. 2025.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993. (Série Temas; v. 29 – Geografia e política).

RAMOS, Daniela Karine. As tecnologias da informação e comunicação na educação: reprodução ou transformação?. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 13, n. 1, p. 44–62, 2011. DOI: 10.20396/etd.v13i1.1165. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1165>. Acesso em: 24 maio. 2025.

REDAÇÃO. **Cidades sustentáveis: o que são e como funcionam?**. Habitability, 2024. Disponível em: <https://habitability.com.br/cidades-sustentaveis-o-que-sao-e-como-funcionam/>. Acesso em: 13 abr. 2026.

REIS, Lineu Belico dos; MARTINI, José Sidnei Colombo; GRIMONI, Jose Aquiles Baesso. Energia na gestão urbana sustentável. In: PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Org.). **Gestão urbana e sustentabilidade**. 1. ed. - Barueri [SP] : Manoele, 2019, p. 795-827.

SÁNCHEZ, Fernanda. A (in)sustentabilidade das cidades-vitrine. In: ACSELRAD, Henri (org). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. 2. ed. - Rio de Janeiro: Lamparina, 2009, p. 171-192.

SANTOS, Angela Moulin S. Penalva. Planejamento Urbano: Para Quê e Para Quem? / Urban Planning: What For and For Whom?. **Revista de Direito da Cidade**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 51–94, 2014. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/10487>. Acesso em: 25 nov. 2024.

SANTOS, Milton. **Espaço e sociedade: ensaios** / Milton Santos. - Petrópolis: Vozes, 1979.

SANTOS, Milton. **O Espaço do Cidadão** / Milton Santos. - 7. ed. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007.

SARMET, Mauricio Miranda; PILATI, Ronaldo. Efeito dos jogos digitais no comportamento: análise do General Learning Model. **Temas em Psicologia**, v. 24, n. 1, p. 17-31, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5137/513754276002.pdf>. Acesso em 18 fev. 2025.

SCHLEMMER, Eliane. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, [S. l.], v. 23, n. 42, p. 73–89, 2014. DOI: 10.21879/faeaba2358-0194.2014.v23.n42.p73-89. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/1029>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SILVA, Ricardo da Silva. **Uso de atividades gamificadas no ensino técnico profissional: uma proposta pedagógica**. 2016. Dissertação (Mestrado em Gestão Educacional) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Leopoldo, RS, 2016. Disponível em: [https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5343/Ricardo+da+Silva+e+Silva\\_.pdf?sequence=1](https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5343/Ricardo+da+Silva+e+Silva_.pdf?sequence=1). Acesso em: 22 nov. 2024.

SOUSA, Reudismam Rolim de; LEITE, Felipe Torres. Usando gamificação no ensino de programação introdutória / Using gamification in teaching introductory programming. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 33338–33356, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n6-043. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/10995>. Acesso em: 4 fev. 2025.

SOUSA, Jéssika Míirlla Farias de; MELO, Josandra Araújo Barreto de; ALMEIDA, Juliana Nóbrega de. Utilização de jogos digitais para trabalhar o conceito de sustentabilidade nas aulas de geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 234–245, 2017. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/300>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SOUZA, Antonio Nadson Mascarenhas *et al.* Utilização de metodologias ativas e elementos de gamificação no processo de ensino-aprendizagem da contabilidade: experiência com alunos da graduação. **Desafio online**, v. 8, n. 3, 2020. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/deson/article/view/10317>. Acesso em 6 fev. 2025.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência** / Yi-Fu Tuan; tradução de Livia de Oliveira. - São Paulo: DIFEL, 1983.

VALENTINI, Felipe; HAUCK FILHO, Nelson. O impacto da aquiescência na estimação de coeficientes de validade. **Avaliação Psicológica**, v. 19, n. 1, p. 1-3, 2020. Disponível em: [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-04712020000100001&script=sci\\_arttext](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-04712020000100001&script=sci_arttext). Acesso em: 16 abr. 2026.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor** / José Eli da Veiga. – 3. ed. – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

VEIGA, José Eli da. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 24, p. 39-52, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/kbNBRDnhFxbgL5rwyn3q8Cv/>. Acesso em: 04 mar. 2025.

VIEIRA, Solange Francieli.; GOMES , Marquiana de Freitas Vilas Boas. O processo de ensino e aprendizagem de Geografia com jogos digitais de simulação de cidades. **Revista Signos Geográficos**, \_[S. l.]\_, v. 7, p. 1–20, 2025. DOI: 10.5216/signos.v7.81351. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/81351>. Acesso em: 11 jun. 2025.

WALL, Marilene Loewen; PRADO, Marta Lenise do; CARRARO, Telma Elisa. A experiência de realizar um Estágio Docência aplicando metodologias ativas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 21, p. 515-519, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/BzZFSwcQzwMsfhMQ8V7tkBS/?lang=pt>. Acesso em: 24 dez. 2024.

ZAMBAM, Neuro José; GOMES, Daniela. O desafio da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Direito**, v. 7, n. 1, p. 39-60, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5120225>. Acesso em 09 mar. 2025.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO

#### QUESTIONÁRIO PARA APLICAÇÃO DO PROJETO

##### INTRODUÇÃO

Saudações participante, esta pesquisa está sendo realizada por Marcelo Vieira Albuquerque e Ana Paula Colavite, afiliados ao Programa de Pós-Graduação Sociedade e Desenvolvimento (PPGSeD) da UNESPAR - campus de Campo Mourão. A intenção desta pesquisa reflete a utilização de *Cities: Skylines* para o ensino sobre cidades sustentáveis. É de suma importância que vocês respondam os seguintes questionamentos para que seja possível realizar análises sobre as potencialidades desta aplicação, lembrando que todos permanecerão anônimos ao término da pesquisa.

##### QUESTIONÁRIO PRÉ-APLICAÇÃO

1. Idade:

R: resposta aberta

2. Curso que participo (ou me formei) na UNESPAR.

História

Geografia

Economia

3. O que você entende por sustentabilidade?

R: resposta aberta

4. Na sua opinião, quais desafios as cidades enfrentam para se tornarem sustentáveis?

R: resposta aberta

5. Quais aspectos você considera mais importantes para tornar uma cidade sustentável?

R: resposta aberta

6. O que você considera mais relevante no planejamento de uma cidade? Múltipla escolha:

- Infraestrutura
- Meio Ambiente
- Economia
- Qualidade de Vida
- Governança
- Lazer
- Acessibilidade
- Saneamento básico
- Mobilidade urbana
- Políticas publicas

Outro: .....

7. Você já teve contato com algum jogo ou atividade gamificada relacionada a planejamento urbano ou sustentabilidade? Se sim, qual?

R: resposta aberta

8. Você acredita que o uso de jogos e simulações pode auxiliar no aprendizado sobre planejamento urbano e sustentabilidade? Por quê?

R: resposta aberta

9. Você já participou de alguma experiência de aprendizado que utilizou simulação ou gamificação? Se sim, como foi essa experiência?

R: resposta aberta

10. Você teve acesso a jogos digitais na sua infância? Se sim, você manteve a frequência em jogar?

R: resposta aberta

11. Você joga algum jogo em plataformas digitais atualmente (ex: computadores, celulares, videogames)?

Sim, no celular

- Sim, no computador
- Sim, no videogame
- Sim, no celular e computador
- Sim, no computador e videogame
- Sim, no celular e videogame
- Sim, em todas as modalidades
- Não

12. Você conhece *Cities: Skylines*?

- Sim
- Não

13. Como você acha que diferentes áreas do conhecimento (como geografia, história e economia) podem contribuir para o desenvolvimento de cidades sustentáveis?

R: resposta aberta

14. Que expectativas você tem ao participar desta pesquisa?

R: resposta aberta

### QUESTIONÁRIO APÓS APLICAÇÃO

1. Idade:

R: resposta aberta

2. Curso que participo (ou me formei) na UNESPAR.

- História
- Geografia
- Economia

3. O que você entende por sustentabilidade?

R: resposta aberta

4. Na sua opinião, quais desafios as cidades enfrentam para se tornarem sustentáveis?

R: resposta aberta

5. Quais aspectos você considera mais importantes para tornar uma cidade sustentável?

R: resposta aberta

6. O que você considera relevante no planejamento de uma cidade? Com base na experiência obtida na aplicação do projeto, discorra:

R: resposta aberta

7. Com o contato com esta atividade gamificada, qual o seu nível de satisfação? (0 para péssimo e 10 para excelente).

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

8. Com a experiência deste projeto, você acredita que o uso de jogos e simulações pode auxiliar no aprendizado sobre planejamento urbano e sustentabilidade? Por quê?

R: resposta aberta

9. Quais suas principais dificuldades e aprendizados neste projeto?

R: resposta aberta

10. Como você avalia a interação entre diferentes áreas do conhecimento dos participantes no ato do planejamento urbano de *Cities: Skylines*? Como você relata o trabalho em equipe realizado?

R: resposta aberta

11. Qual a sua opinião sobre as possibilidades e competências que *Cities: Skylines* possibilita ao jogador para o planejamento urbano e questões de sustentabilidade?

R: resposta aberta

12. Há algo que gostaria de apontar para melhorar a aplicação deste método gamificado com a utilização do jogo *Cities: Skylines*?

R: resposta aberta

13. Suas expectativas ao participar desta pesquisa foram alcançadas?

R: resposta aberta

## APÊNDICE B – MATERIAL DE APOIO

PRÁTICA GAMIFICADA

## CIDADES SUSTENTÁVEIS

**BOAS-VINDAS! ESTE É O SEU GUIA!**

O material que você está em mãos é para o guiar durante a prática dessa oficina!

Aqui você pode encontrar a solução para algumas dúvidas! Mas lembre-se, pode chamar o pesquisador responsável para o auxiliar a qualquer momento!

1

2

**O QUE EU DEVO FAZER?**

Você e seus colegas de grupo devem fazer a construção de uma cidade sustentável no jogo Cities: Skylines, esse é o seu objetivo! Entretanto, vocês **DEVEM** chegar a 85% ou mais de felicidade nos índices de zoneamentos do jogo. Este é o desafio aqui!



3

**NÃO FAÇA ISSO!**

Por favor, caro(a) participante, não **TRAPACEIE NESSA PRÁTICA!**

O intuito não é construir a cidade perfeita dos sonhos, mas sim dar o melhor resultado que **VOCÊS** como alunos conseguem e assim, ser possível analisar se o jogo é capaz de ajudar no processo da percepção sobre cidades sustentáveis.

**O QUE ENCONTRO AQUI?**

5

4

Nesse guia, você encontrará dúvidas frequentes sobre algumas mecânicas, como a construção de ruas, zoneamento, informações, saneamento básico e afins.

**ANOTAÇÕES E REGISTROS!**

É importantíssimo que vocês façam anotações! Por favor, anote na última folha desse guia os principais pontos positivos e negativos que encontraram durante a construção da cidade sustentável.

Também podem ser comentários pessoais, observações que fizeram, e o próprio planejamento pode ser rascunhado lá! Sintam-se livres nesse momento!

# INFORMAÇÕES E MECÂNICAS



## SEU OBJETIVO!

Como esclarecido, vocês têm o objetivo de alcançar 85% de felicidade. O índice ao lado esquerdo é onde vocês podem encontrar esse indicador!

A imagem abaixo é o quadro de informações, que pode ser encontrado no canto superior esquerdo da tela do jogo.

## ZONEAMENTOS



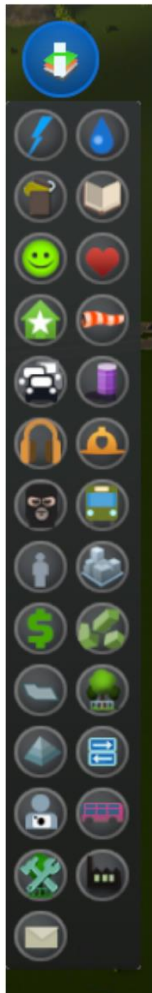
	Residencial de baixa densidade = casas		Residencial de alta densidade = prédios
	Comercial de baixa densidade = lojas		Comercial de alta densidade = shoppings
	Área industrial		Área de escritórios Semelhante a industrial

## REPRESENTAÇÃO

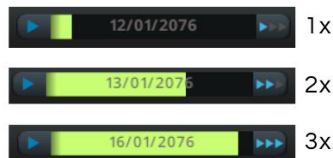


## INFORMAÇÕES!

Aqui vocês conseguem observar todas as informações possíveis na sua cidade, serão simuladas no espaço da cidade, como o exemplo ao lado direito que é sobre zoneamentos.



## TEMPO DO JOGO



O jogo tem um acelerômetro, clicando na seta acelera o tempo! Recomendo usar 3x!

## NECESSIDADES



Verde = residências.  
Azul = comércio.  
Laranja = industrial.

É extremamente importante ir atendendo às necessidades da sua cidade, fique sempre de olho nesses indicadores!



# SERVIÇOS ESSENCIAIS

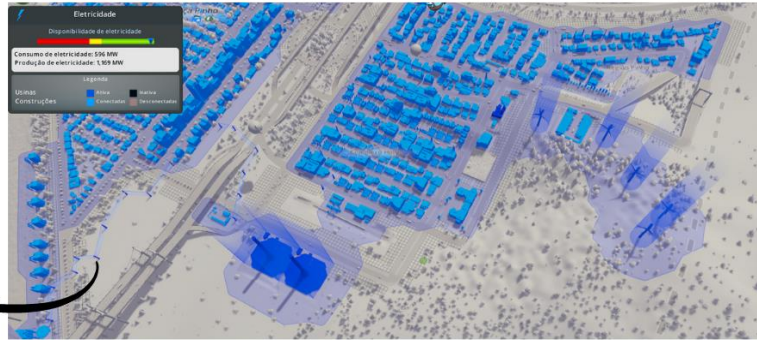
## ENERGIA

As estruturas de energia criam uma área azul em sua volta, estruturas que estão próximas se conectam ficando azuis, aquelas que estão longe, vocês precisam conectar com linhas de força.

**Linha de força**

Manutenção: €0,48 / semana / célula  
Custo: €20 / célula

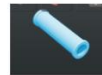
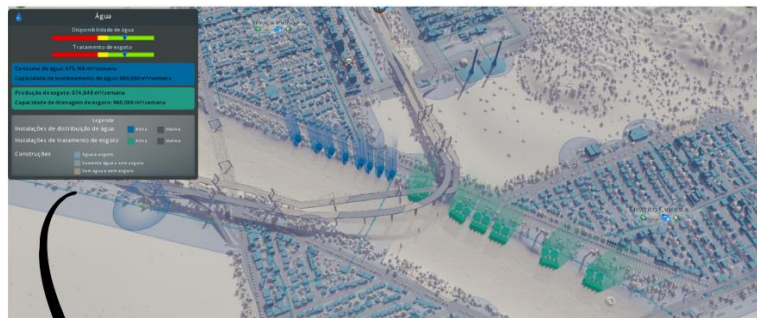
As linhas de força transportam eletricidade a distâncias maiores. A energia é transmitida entre as ruas e casas próximas, mas é preciso construir linhas de força para distâncias maiores. Inicie e termine o traço da linha de força no perímetro em torno de uma construção.



## ÁGUA - ESGOTO

Vocês precisam de bombas de captura de água para as suas cidades! E também as construções de tratamento de esgoto, ambas são postas diretamente no rio! Então, atente-se à direção do rio! Importante! Vocês precisam conectar tubulações em ambas as estruturas e trazer para a cidade! As áreas que estão recebendo esses serviços ficam marcadas em azul!

Recomendo colocar sempre na direção das ruas.



**Tubulação de água**

Manutenção: €0,08 / semana / célula  
Custo: €20 / célula

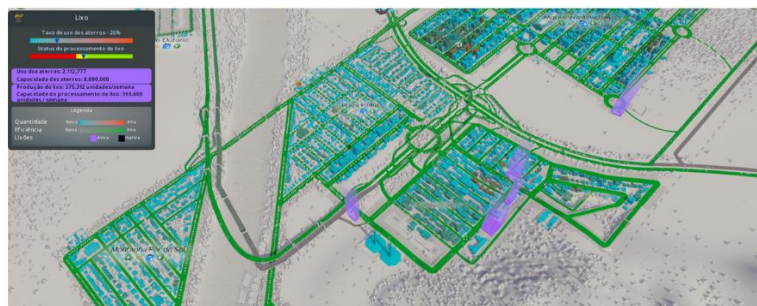
As tubulações de água transportam água potável para a cidade e levam o esgoto para fora da cidade. As tubulações devem estar conectadas à estação de bombeamento de água e à tubulação de drenagem de água, mas as duas redes não podem ter contato.



## RESÍDUOS SÓLIDOS

As áreas em que os caminhões vão coletar os resíduos sólidos nas residências, indústrias, comércio e escritórios ficam em verde! É importante posicionar estrategicamente as construções para atender a cidade!

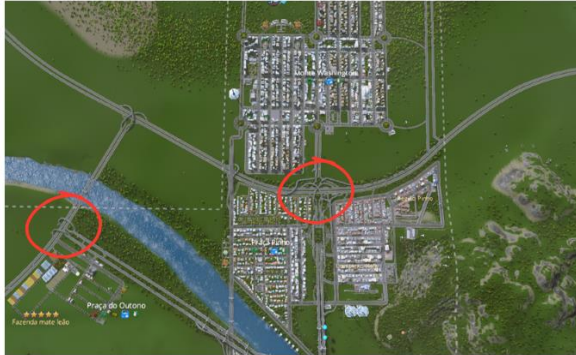
Lembre-se, há a utilização de aterro e o processamento de lixo, fique atento a esses dois parâmetros e tome as melhores decisões!



**Observação:** se o aterro encher, vocês vão ter que clicar manualmente e esperar ele esvaziar para poder utilizar novamente! Essa mecânica também serve para cemitérios.



# TRÂNSITO E ESTRADAS



## VIAS DA CIDADE

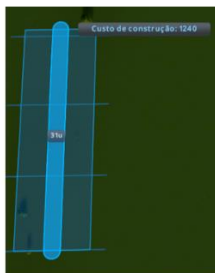
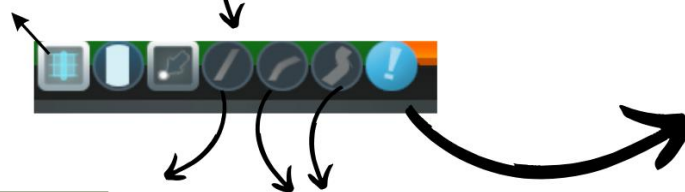
Os mapas já contarão com vias rodoviárias que são as responsáveis por chegar e sair todo tipo de coisa da sua cidade, planeje bem e não sobrecarregue a entrada/saída de sua cidade!

## MATEMÁTICA DE FAIXAS

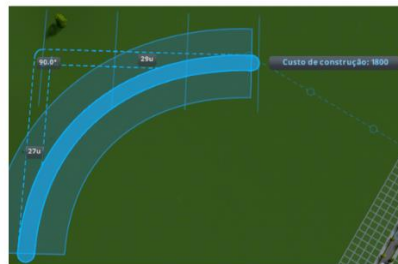
O jogo possui ruas com diversas faixas, diversifique para atender melhor o seu trânsito, e planeje bem!

## OPÇÕES DE ESTRADAS

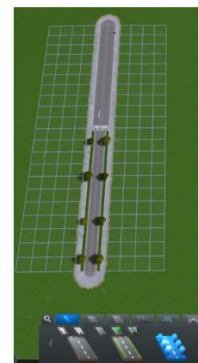
Altera o lado do zoneamento (quadrados brancos, que são **NELES** que vocês constroem zoneamentos.



Construção de ruas em linha reta, é o mais fácil e recomendado para fazer conexões entre as ruas.



São quase a mesma ferramenta, porém, mudam como fazer a curva. Perfeito para paisagismo e uma cidade menos quadrada.



Essa ferramenta serve para modernizar ruas, isso é, você não precisa demolir a rua para construir outra, pode utilizar a opção e modernizar ela! Mas atente-se à quantidade de faixas, modernizar uma com duas faixas para quatro faixas provavelmente vai destruir as construções que estão em volta!



# Anotações

+ + + + + + +

**EQUIPE:** \_\_\_\_\_ **NOME DA CIDADE:** \_\_\_\_\_

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
OBSERVAÇÕES DOS PARTICIPANTES	

# Anotações

+ + +

+ + +

PLANEJAMENTO MUNICIPAL

This block contains a large, empty rectangular area intended for handwritten notes. The area is bounded by a thin black line. At the top of this area is a horizontal green bar with the text "PLANEJAMENTO MUNICIPAL" centered within it.