

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CÂMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA
EDUCAÇÃO**

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

***SIMCITY COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E
RECURSOS NATURAIS***

Gustavo Zanatta

ORIENTADORA: Anubis Graciela de Moraes Rossetto

Pelotas - RS

2025

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CÂMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

SIMCITY COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E RECURSOS NATURAIS

Gustavo Zanatta

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do *Campus Pelotas - Visconde da Graça* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação.

Pelotas - RS
2025

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CÂMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

**SIMCITY COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E
RECURSOS NATURAIS**

Gustavo Zanatta

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anubis Graciela de Moraes Rossetto

Membros da Banca:

Profa. Dra. Anubis Graciela de Moraes Rossetto
(Orientadora – Passo Fundo/IFSul)

Profa. Dra. Marcia Corrêa Ughini Villaroel
(IFRS/IFSUL/PPGCITED)

Prof. Dr. Amilton Rodrigo de Quadros Martins
(IFSul/PPGCITED)

Prof. Dr Fabio Yoshimitsu Okuyama
(Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Pelotas - RS
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Z27

Zanatta, Gustavo

SimCity como ferramenta no ensino de ciências: conscientização ambiental e recursos naturais / Gustavo Zanatta. – 2025.
88 f.: il.

Orientadora: Dra. Anubis Graciela de Moraes Rossetto.
Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia Sul-rio-grandense. Câmpus Pelotas - Visconde da Graça.
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação.
Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação. 2025.

1. *SimCity*. 2. Ensino de Ciências. 3. Conscientização Ambiental.
4. Gestão de Recursos Naturais. 5. Nativos Digitais. I. Rossetto, Anubis Graciela de Moraes. II. Título.

CDU: 37:004

Catalogação na publicação:

Bibliotecária: Mariele Luzzi – CRB 10/2055

Biblioteca IFSul - Câmpus Passo Fundo

RESUMO

O avanço das tecnologias digitais e sua presença cotidiana entre crianças e jovens desafiam a escola a ressignificar práticas pedagógicas, buscando integrar o digital de forma crítica e significativa. Partindo dessa problemática, a pesquisa questionou: de que forma o jogo *SimCity* pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para a conscientização ambiental e a gestão de recursos naturais no ensino de ciências? Teve como objetivo geral investigar o potencial do jogo digital *SimCity* como ferramenta pedagógica para promover a conscientização ambiental e a compreensão da gestão de recursos naturais no ensino de Ciências para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. O estudo fundamentou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e na metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), de Marco Antônio Moreira. Adotou-se uma abordagem qualitativa e exploratória, por meio da aplicação de uma sequência didática estruturada em cinco encontros, realizada em uma escola pública do município de Marau/RS. O produto educacional consiste em uma UEPS que utiliza o jogo *SimCity* como recurso central para promover atividades investigativas e reflexivas sobre ciência, tecnologia e sustentabilidade. A proposta é pensada para a geração dos nativos digitais, que aprende de modo interativo, visual e conectado, exigindo práticas pedagógicas mais dinâmicas e contextualizadas. O uso do *SimCity* busca atender a esse perfil, promovendo a aprendizagem significativa por meio da exploração de situações-problema, da tomada de decisões e da reflexão sobre os impactos socioambientais das ações humanas. Os resultados evidenciaram alto engajamento dos estudantes, ampliação da compreensão sobre sustentabilidade e gestão dos recursos naturais, além do desenvolvimento de competências previstas na BNCC, como pensamento crítico, responsabilidade socioambiental e uso ético das tecnologias digitais. A análise permite considerar que o uso pedagógico de jogos digitais, quando mediado intencionalmente, potencializa aprendizagens significativas e contribui para a formação de sujeitos críticos, participativos e conscientes de seu papel frente aos desafios ambientais contemporâneos.

Palavras-chave: *SimCity*; Ensino de Ciências; Conscientização Ambiental; Gestão de Recursos Naturais; Aprendizagem Significativa; UEPS; Nativos Digitais.

ABSTRACT

The advancement of digital technologies and their everyday presence among children and young people challenge schools to rethink and redefine pedagogical practices, seeking to integrate digital tools in a critical and meaningful way. Based on this issue, the research asked: how can the game *SimCity* be used as a pedagogical tool for promoting environmental awareness and the management of natural resources in science education? The general objective was to investigate the potential of the digital game *SimCity* as a pedagogical tool to foster environmental awareness and understanding of natural resource management in science education for 5th-grade elementary school students. The study was grounded in David Ausubel's Theory of Meaningful Learning and Marco Antônio Moreira's methodology of Potentially Meaningful Teaching Units (UEPS). A qualitative and exploratory approach was adopted through the implementation of a didactic sequence structured in five sessions, conducted in a public school in the municipality of Marau/RS, Brazil.

The educational product consists of a UEPS that uses the game *SimCity* as a central resource to promote investigative and reflective activities on science, technology, and sustainability. The proposal is designed for the generation of digital natives, who learn in interactive, visual, and connected ways, demanding more dynamic and contextualized pedagogical practices. The use of *SimCity* aims to meet this profile, fostering meaningful learning through the exploration of problem-based situations, decision-making, and reflection on the socio-environmental impacts of human actions. The results revealed high student engagement, an expanded understanding of sustainability and natural resource management, and the development of competencies established by the BNCC (Brazilian National Common Curriculum Base), such as critical thinking, socio-environmental responsibility, and the ethical use of digital technologies. The analysis suggests that the pedagogical use of digital games, when intentionally mediated, enhances meaningful learning and contributes to the development of critical, participatory, and environmentally conscious individuals capable of addressing contemporary environmental challenges.

Keywords: *SimCity*; Science Teaching; Environmental Awareness; Natural Resource Management; Meaningful Learning; UEPS; Digital Natives.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença constante em minha vida, por me conceder força, sabedoria e serenidade para enfrentar os desafios desta caminhada. Sem Sua luz e direção, este trabalho não teria sido possível.

À minha orientadora, pela paciência, dedicação e por acreditar no potencial desta pesquisa. Sua escuta atenta, suas orientações seguras e incentivo constante foram fundamentais para o amadurecimento acadêmico e pessoal que esta trajetória proporcionou.

Aos professores e membros da banca avaliadora, pela leitura cuidadosa, pelas contribuições valiosas e pelo diálogo enriquecedor que ampliou minha visão sobre o tema e fortaleceu a qualidade deste estudo.

Aos professores do Mestrado Profissional do IFSul – Campus Passo Fundo, pela generosidade em compartilhar seus conhecimentos, pelas discussões instigantes e pelo comprometimento com uma formação crítica e transformadora. Cada disciplina cursada representou um passo essencial neste percurso acadêmico.

Aos colegas do curso, pela parceria, amizade e troca de experiências que tornaram o percurso mais leve e significativo. Cada conversa, apoio e colaboração contribuíram de forma essencial para minha formação.

À Escola Municipal de Ensino Fundamental Honorino Pereira Borges, em especial à direção, professores e estudantes que participaram das atividades propostas. Agradeço pela acolhida, pelo envolvimento e por permitirem que esta pesquisa se tornasse uma experiência viva e transformadora.

Ao Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Passo Fundo, pela oportunidade de formação e pelo ambiente de aprendizado que proporcionou reflexões profundas sobre o papel da educação na transformação social.

Aos meus pais, pelo exemplo de perseverança, trabalho e fé, que sempre me inspiraram a seguir em frente e acreditar nos meus sonhos.

À minha esposa e aos meus filhos, pelo amor, paciência e compreensão durante os momentos de ausência. Vocês foram minha maior motivação e razão para não desistir, mesmo diante das dificuldades.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização desta dissertação, deixo meu sincero agradecimento.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ETAPAS DO PERCURSO METODOLÓGICO	39
FIGURA 2 – PONTOS DE REFERÊNCIA	42
FIGURA 3 - HABILIDADES ESPECÍFICAS.....	48
FIGURA 4 - PLANEJAMENTO DO ENCONTRO 1	49
FIGURA 5 - PLANEJAMENTO DO ENCONTRO 2	50
FIGURA 6 - PLANEJAMENTO DO ENCONTRO 3	51
FIGURA 7 - PLANEJAMENTO DO ENCONTRO 4	52
FIGURA 8 - PLANEJAMENTO DO ENCONTRO 5	53
FIGURA 9 - CIDADE INICIAL.....	56
FIGURA 10 - ESTUDANTES JOGANDO <i>SIMCITY</i> PELA PRIMEIRA VEZ.....	58
FIGURA 11 - TROCA DE USINA POLUENTE (GÁS) POR USINA LIMPA (SOLAR).....	59
FIGURA 12 - CHAMINÉ MENCIONADA POR ESTUDANTE.....	60
FIGURA 13 - PREOCUPAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE ATRAVÉS DE DECRETOS DE LEIS	62
FIGURA 14 - UNIVERSIDADE DOADA COMO RECOMPENSA.....	63
FIGURA 15 - ATERRO SANITÁRIO E MAPA DE BEM ESTAR SOCIAL.....	64
FIGURA 16 - INSTALAÇÕES DE ÁGUA; SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.....	66
FIGURA 17 - INSPIRAÇÃO EM VENEZA / ITÁLIA E INSTALAÇÃO DE MARINAS NO <i>SIMCITY</i>	66
FIGURA 18 - CASCATA DO MARINGÁ EM VILA MARIA – RS	67
FIGURA 19 - PONTE DE ACESSO AO BAIRRO, REGISTRO DA ENCHENTE DE 2023	69
FIGURA 20 - APRESENTAÇÃO DAS CIDADES	70
FIGURA 21 - CAPA DO PRODUTO EDUCACIONAL	80
FIGURA 22 - SUMÁRIO DO PRODUTO EDUCACIONAL	80

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS PASSOS DA UEPS (MOREIRA, 2011)45

LISTA DE SIGLAS

EA – Electronic Arts (empresa desenvolvedora do jogo *SimCity*)

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

IFSul – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PE – Produto Educacional

PNED – Política Nacional de Educação Digital

PPGCITED – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação

RS – Rio Grande do Sul

SD – Sequência Didática

UEPS – Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Justificativa	17
1.2 Objetivos.....	19
1.3 Organização do texto.....	20
2. ESTUDOS RELACIONADOS	21
3. REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1 A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel	25
3.2 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)	27
3.3 Jogos no processo de aprender e se desenvolver	29
3.4 Os Jogos Digitais	32
3.5 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e sua Articulação com a Proposta	34
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	38
4.1 Contexto e Participantes da Pesquisa	41
5. PROPOSTA DIDÁTICA.....	44
5.1 Organização da Sequência Didática.....	46
5.2 Detalhamento dos encontros da Sequência Didática	48
6. RELATO DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA	55
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
7.1 Ancoragem de saberes e diferenciação progressiva	73
7.2 Engajamento e dimensão afetiva-motivacional.....	74
7.3 Reflexão crítica e significação socioambiental	75
7.4 Síntese interpretativa.....	77
8. PRODUTO EDUCACIONAL	79
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
10. REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE A	86
APÊNDICE B	87
APÊNDICE C.....	88

TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL

Esta apresentação traz um breve relato da minha história pessoal e profissional. Nasci em Sinop – MT, filho mais velho de Alcides Zanatta e Clair Terezinha Zanatta. Fui criado em uma família humilde, em que a pouca escolaridade dos meus pais nunca foi um impedimento para que me oferecessem o melhor. Sempre conscientes de que a educação é o caminho de transformação, não pouparam esforços para que eu e minha irmã trilhássemos tanto o caminho dos livros quanto, desde cedo, o do mundo do trabalho.

Durante toda a Educação Básica e o Ensino Médio, estudei em escolas públicas. No contraturno escolar, meus pais apostaram em diversos cursos de informática, área em que eu demonstrava facilidade e grande interesse. Aos 14 anos, comecei a ministrar aulas de informática básica, experiência que fortaleceu ainda mais meu gosto pela área. Após o Ensino Médio, busquei a formação técnica em Informática pela Universidade de Passo Fundo (UPF). Nesse período, recebi o convite para lecionar informática em um colégio particular, experiência que me desafiou a seguir os estudos acadêmicos.

Movido por essa vivência, ingressei no curso de Pedagogia, como bolsista, na Faculdade da Associação Brasiliense de Educação (FABE). Nesse período, dividi meu tempo entre os estudos, o trabalho, o casamento e a recente paternidade, aprendendo a equilibrar responsabilidades pessoais e profissionais sem abrir mão do sonho de seguir na educação. Com a graduação concluída, busquei unir minhas duas áreas de atuação e encontrei a especialização em Linguagens e Tecnologias no Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL). Inquieto pelo mundo da educação e interessado em conhecer mais sobre a dinâmica escolar, iniciei uma segunda especialização, desta vez em Gestão Escolar, também ofertada pelo IFSUL. Convicto de que o educador é um eterno aprendiz e desejando alçar voos maiores, candidatei-me ao curso de Mestrado, um sonho que hoje se concretiza e que vivo com entusiasmo e sede de aprender a cada instante.

Atualmente, sou professor concursado no município de Marau – RS, onde atuo como docente em uma turma de Jardim 1 e como alfabetizador no 1º ano do Ensino Fundamental. Minha trajetória profissional já soma 11 anos de atuação direta em escolas, lecionando nas áreas de informática, robótica educacional, criação de jogos digitais, educação infantil e ensino fundamental.

Acreditando que a educação deve ser contextualizada e significativa, tenho buscado compreender as especificidades dos chamados "nativos digitais", investigando o que os diferencia das gerações anteriores. Nesse sentido, minha pesquisa parte da premissa de que o digital e o lúdico moderno oferecido pelos games podem e devem ser incorporados ao ambiente escolar. É nesse horizonte que desenvolvo meu projeto com o jogo *SimCity*, explorando suas potencialidades como ferramenta pedagógica para promover aprendizagens em Ciências, especialmente em relação à conscientização ambiental e à gestão de recursos naturais. Essa proposta não apenas sintetiza minha trajetória acadêmica e profissional, mas também reafirma minha convicção de que a educação deve dialogar com a realidade dos estudantes, tornando-se mais próxima, engajadora e transformadora.

1. INTRODUÇÃO

A integração das tecnologias digitais ao ensino representa tanto um desafio quanto uma oportunidade para inovar as práticas pedagógicas. Esse desafio se torna ainda mais evidente quando observamos que os sistemas educacionais continuam a utilizar métodos que muitas vezes não correspondem às demandas da sociedade contemporânea (Moreira, 2021). Nesse cenário, compreender quem são os sujeitos da aprendizagem torna-se essencial para refletir sobre os limites das práticas escolares convencionais.

Entre os perfis que emergem, destaca-se o dos chamados “nativos digitais”, expressão cunhada por Marc Prensky (2001) para se referir às gerações que cresceram imersas em tecnologias digitais. Esses indivíduos cresceram imersos nas tecnologias digitais e, por isso, estão habituados a acessar informações rapidamente, por meios visuais e interativos, preferindo gráficos a textos longos, navegando por hipertextos e utilizando mídias digitais com grande familiaridade. Para Prensky (2001), ao contrário das gerações anteriores, estes não aprendem a linguagem digital — eles a absorvem naturalmente, como parte de sua vivência cotidiana. Segundo o autor, esses jovens “pensam e processam informações de forma diferente”, uma vez que cresceram rodeados por computadores, jogos eletrônicos e internet.

Frente a esse panorama, é fundamental reconhecer que os nativos digitais são aprendizes distintos, com formas próprias de aprender e se engajar com o conhecimento. Como destaca Prensky (2001), a exposição constante às tecnologias da informação moldou não apenas o comportamento, mas até mesmo a estrutura cognitiva desses sujeitos. Isso exige da escola uma mudança de paradigma, rompendo com métodos tradicionais e adotando novas abordagens pedagógicas que valorizem a interatividade, a experimentação e a construção ativa do conhecimento.

O uso de jogos digitais, como afirmam Gee (2009), Mattar (2010) e Prensky (2021), responde diretamente a essa necessidade, ao proporcionar um ambiente rico e dinâmico, onde os alunos podem aprender de maneira contextualizada, explorando possibilidades, resolvendo problemas e tomando decisões — habilidades alinhadas ao perfil dos estudantes da era digital.

Diante disso, um dos principais problemas que esta pesquisa busca abordar, conforme defende Moreira (2021), é a necessidade de atualização das práticas pedagógicas para promover uma educação que prepare os alunos para o futuro,

considerando o impacto das novas tecnologias e a importância de uma formação crítica, reflexiva e interativa. Além disso, a construção de um perfil de estudante capaz de tomar decisões conscientes — principalmente em relação à sustentabilidade — tem se mostrado cada vez mais urgente. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de desenvolver, nos estudantes, uma postura crítica em relação ao uso das tecnologias digitais. De acordo com o documento:

Todo esse quadro impõe à escola desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações. É importante que a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais (BNCC, 2018, p.57).

Essa diretriz evidencia a necessidade de integrar o uso das tecnologias educacionais de maneira reflexiva, preparando os alunos para lidar com o vasto universo digital de forma crítica e responsável.

Nesse cenário, emerge a seguinte problemática: de que forma o jogo *SimCity* pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para a conscientização ambiental e a gestão de recursos naturais no ensino de ciências? Esta pesquisa busca investigar essa questão, considerando o potencial dos jogos digitais como ferramenta do conhecimento e como instrumentos capazes de promover o engajamento ativo dos estudantes frente a desafios contemporâneos, como as questões ambientais.

Segundo Gee (2009), os jogos digitais surgem como ferramentas pedagógicas poderosas, pois são capazes de engajar os alunos em atividades que envolvem tanto o aspecto cognitivo quanto o emocional, gerando aprendizagens significativas. Esses argumentos são reforçados por diferentes teóricos que defendem o potencial dos jogos digitais como ambientes de aprendizagem ativa e significativa. Em seus estudos sobre aprendizagem e jogos, Gee (2013), argumenta que os jogos digitais são ambientes ricos que proporcionam aprendizagem ativa e interativa, nos quais os alunos podem testar hipóteses e experimentar o conteúdo de maneira envolvente. O autor defende que os jogos permitem aos estudantes um aprendizado contextualizado, o que favorece uma construção de conhecimento que conecta novas informações às experiências prévias do aluno. Esse aspecto favorece o desenvolvimento de competências como resolução de problemas, pensamento crítico e tomada de decisões.

No contexto brasileiro, Mattar (2010) destaca que os alunos nativos digitais estão habituados a uma forma de aprendizagem diferente da tradicional, sendo mais visuais, multitarefas e dinâmicos. Segundo o autor,

Os alunos de hoje não são mais as pessoas para as quais nossos sistemas educacionais foram projetados, e em virtude disso a escola tem ensinado habilidades do passado (Mattar, 2010, p.10).

Essa desconexão entre a realidade dos estudantes e as abordagens tradicionais de ensino evidencia a necessidade de reformular práticas pedagógicas, tornando-as mais interativas e alinhadas ao mundo digital.

Mattar (2010) reforça essa ideia ao afirmar:

As escolas utilizam de ferramentas e sistemas de avaliação de ontem procurando formar pessoas para o amanhã. [...] Saber aprender (rapidamente), trabalhar em grupo, colaborar, compartilhar, ter iniciativa, inovação, criatividade, senso crítico, saber resolver problemas, tomar decisões (rápidas e baseadas em informações geralmente incompletas), lidar com a tecnologia, ser capaz de filtrar a informação etc. são habilidades que, em geral, não são ensinadas nas escolas (Mattar, 2010, p.14).

Este quadro exige uma revisão das práticas pedagógicas, pois as escolas ainda utilizam ferramentas de ensino obsoletas enquanto os alunos precisam ser preparados para um futuro que demanda criatividade, inovação, pensamento crítico e capacidade de resolver problemas complexos.

No intuito de organizar o uso pedagógico do jogo *SimCity* de forma significativa, a presente pesquisa se apoia nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), uma abordagem estruturada que favorece a aprendizagem ativa, contextualizada e interativa. De acordo com Moreira (2011), as UEPS organizam os conteúdos de forma a conectar novos conceitos às experiências prévias dos alunos, tornando o aprendizado mais contextualizado e engajador. Para isso, será elaborada uma sequência didática, estruturada de modo a permitir que os estudantes explorem questões ambientais dentro do universo do jogo e as relacionem a desafios do mundo real. Além do *SimCity*, a UEPS incluirá discussões, análise de cenários e reflexões sobre sustentabilidade, garantindo que o aprendizado ultrapasse o ambiente virtual e contribua para a formação crítica dos alunos.

Assim, propõe-se o uso do jogo *SimCity*, aliado aos princípios das UEPS, como estratégia pedagógica para promover uma aprendizagem ativa, significativa e crítica, especialmente voltada à conscientização ambiental e à gestão de recursos naturais.

1.1 Justificativa

A inserção de jogos digitais na educação tem sido objeto de estudos por diversos autores, como Prensky (2021) e Mattar (2010), que indicam que os jogos proporcionam ambientes imersivos e interativos capazes de favorecer o engajamento dos estudantes. No contexto do ensino de Ciências, autores como Gee (2013) reforçam que os jogos digitais permitem que os alunos experimentem e testem hipóteses em ambientes simulados, o que favorece aprendizagens significativas. Nessa perspectiva, entende-se que o jogo *SimCity* pode oferecer aos estudantes oportunidades de explorar, de forma lúdica e contextualizada, as consequências de suas escolhas em um ecossistema virtual, contribuindo para a compreensão de temas como gestão de recursos naturais e sustentabilidade.

De acordo com Gee (2009; 2013), jogos digitais podem ser utilizados como estratégias para aumentar a motivação e a participação dos alunos, promovendo a aprendizagem ativa e significativa. Mecanismos como feedback imediato, simulações de cenários, tomada de decisão e engajamento afetivo são apontados como fatores que potencialmente enriquecem o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, é necessário aprofundar investigações sobre como essas características se manifestam em contextos escolares concretos.

A evolução das tecnologias digitais e sua inserção nas práticas pedagógicas têm sido amplamente discutidas, especialmente no que se refere à necessidade de atualização das estratégias de ensino frente aos chamados “nativos digitais” (Prensky, 2021). O ensino tradicional, com métodos predominantemente expositivos, tem sido questionado por estudiosos como Moreira (2021), que propõem abordagens mais ativas e contextualizadas. Nesse sentido, esta proposta busca explorar o potencial do jogo digital *SimCity* como ferramenta didática no ensino de ciências, com o objetivo de investigar de que maneira esse recurso pode contribuir para tornar o aprendizado mais dinâmico e significativo.

O *SimCity*, especificamente, apresenta um ambiente que simula a gestão urbana e a necessidade de tomada de decisões em relação a políticas ambientais, uso

dos recursos naturais e planejamento sustentável. A hipótese é que essa dinâmica possa favorecer a reflexão crítica e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à cidadania e à sustentabilidade. Contudo, tal potencial precisa ser validado por meio de estudos empíricos em sala de aula.

Do ponto de vista teórico, a proposta está ancorada em princípios da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e no modelo das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), conforme discutido por Moreira (2011). Espera-se que, ao relacionar novos conteúdos com conhecimentos prévios dos alunos, e ao utilizar estratégias como jogos digitais, seja possível promover aprendizagens mais relevantes. Essa expectativa será investigada com base na aplicação prática da proposta.

A abordagem dialógica de Freire (2019) também sustenta esta proposta, ao defender que o processo educativo deve ser construído de forma crítica e participativa. Acredita-se que, ao assumir um papel ativo na construção do conhecimento por meio do jogo, os estudantes possam desenvolver não apenas competências cognitivas, mas também posturas críticas frente aos desafios socioambientais.

Além da fundamentação pedagógica, esta proposta dialoga com importantes diretrizes nacionais e internacionais. A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), destaca metas que se relacionam diretamente com esta pesquisa, como o ODS 4, que visa garantir uma educação de qualidade inclusiva e equitativa, e o ODS 13, que busca ações urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (ONU, 2015). Ao explorar uma abordagem que integra conteúdos científicos, tecnologias digitais e consciência ambiental, esta proposta se alinha a esses objetivos, contribuindo para sua promoção em contexto educacional.

No âmbito nacional, esta pesquisa também está em consonância com a Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituída pela Lei nº 14.533/2023, Brasil (2023), que estabelece diretrizes para a inserção da cultura digital no ambiente escolar. A PNED prevê ações voltadas à formação digital de estudantes, incluindo o uso pedagógico de tecnologias para desenvolver competências digitais, pensamento crítico e uso ético e responsável dos recursos tecnológicos.

Dessa forma, a justificativa desta pesquisa encontra-se na necessidade de se investigarem estratégias didáticas modernas que contribuam para a formação de estudantes mais engajados com questões ambientais e mais preparados para atuar de

maneira crítica no mundo contemporâneo. Ao propor a articulação entre jogos digitais, ensino de ciências e metodologias que tornam o estudante protagonista do seu aprendizado, espera-se obter subsídios teóricos e práticos que fortaleçam o uso de tecnologias no contexto escolar e ampliem as possibilidades de aprendizagem significativa.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste projeto é investigar o potencial do jogo digital *SimCity* como ferramenta pedagógica para promover a conscientização ambiental e a compreensão da gestão de recursos naturais no ensino de Ciências para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Pretende-se analisar como a integração entre tecnologias digitais, a teoria construtivista e metodologias ativas pode favorecer a aprendizagem significativa, com base nos princípios da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1963) e na proposta das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) delineadas por Moreira (2011).

Para alcançar esse objetivo, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos:

- Planejar atividades com o jogo *SimCity* que promovam a compreensão dos conceitos de conscientização ambiental e gestão de recursos naturais, por meio da construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS);
- Propiciar atividades que incentivem os estudantes a desenvolver competências voltadas à cidadania e ao pensamento crítico, estimulando a reflexão sobre o impacto de suas decisões no contexto ambiental e social;
- Analisar a construção e o desenvolvimento de uma sequência didática para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, com foco na conscientização ambiental e no uso sustentável dos recursos naturais, mediada pela UEPS utilizando o jogo *SimCity*;
- Validar a proposta de sequência didática aplicada na EMEF Honorino Pereira Borges, em Marau/RS;
- Avaliar a interação dos estudantes durante os encontros de aplicação do produto educacional, considerando aspectos cognitivos, afetivos e sociais emergentes da prática pedagógica.

1.3 Organização do texto

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta a revisão de estudos que discutem o uso do jogo *SimCity* em contextos educacionais. No Capítulo 3, desenvolve-se o referencial teórico que sustenta a pesquisa, abordando a Teoria da Aprendizagem Significativa, as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), o papel dos jogos no processo de aprender e se desenvolver, a utilização de jogos digitais na educação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua articulação com a proposta. O Capítulo 4 descreve a metodologia adotada, detalhando o percurso investigativo e o contexto da pesquisa. O Capítulo 5 apresenta a proposta didática elaborada, enquanto o Capítulo 6 descreve o processo de aplicação da sequência didática em sala de aula. O Capítulo 7 traz os resultados e a discussão, seguido pelo Capítulo 8, que apresenta o produto educacional desenvolvido. Por fim, o Capítulo 9 reúne as considerações finais.

2. ESTUDOS RELACIONADOS

A primeira etapa da revisão de trabalhos relacionados consistiu na busca de pesquisas científicas que abordassem o uso do jogo *SimCity* no contexto educacional. Para isso, foram consultados as plataformas Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da CAPES, utilizando como critério de filtragem apenas trabalhos que contivessem o termo *SimCity* no título, publicados entre o ano de 2021 a 2025. No Google Acadêmico, essa busca retornou 22 publicações relevantes, sendo 17 delas de origem internacional. Ao restringir os resultados para trabalhos publicados em português, identificaram-se 5 estudos. Além disso, a busca no portal da CAPES acrescentou 2 novos títulos, totalizando 7 publicações consideradas relevantes para esta pesquisa, sendo uma delas publicada em 2017, extrapolando o período da pesquisa, porém considerada aqui como relevante.

O primeiro resultado analisado, de Júnior, Oliveira e Kikuchi (2021), intitulado "O debate do tema urbanização através do jogo *SimCity*", faz uso do *SimCity* como ferramenta didática para ensinar urbanização no ensino de Geografia. Publicado no livro *Estágio, formação e trabalho docente: experiências das jornadas*, o estudo explora como o jogo permite aos alunos simular a construção e gestão de cidades, enfrentando desafios reais de planejamento urbano. A experiência favoreceu debates sobre os desafios urbanos e estimulou o pensamento crítico e a tomada de decisões. Os autores concluem que o *SimCity* torna o aprendizado mais dinâmico e significativo, incentivando habilidades de colaboração e resolução de problemas.

Leal, Aquino e Araújo (2024) exploram o uso do *SimCity* 5 como ferramenta para entender questões ambientais urbanas no ensino de Geografia. O estudo foi publicado na *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, ele investiga o uso do game como recurso didático para abordar problemas ambientais urbanos no ensino de Geografia. Conduzido na escola Centro de Ensino de Tempo Integral Governador Freitas Neto, em Teresina-PI, com alunos do 2º ano do ensino médio, o estudo buscou aprimorar o ensino da disciplina, promover uma aprendizagem crítica e cooperativa e integrar tecnologias digitais ao ensino. A pesquisa combinou revisão bibliográfica e atividades práticas, permitindo que os alunos explorassem conceitos geográficos ao construir e gerenciar cidades virtuais. Os resultados indicaram maior engajamento e compreensão dos desafios ambientais urbanos, demonstrando que o uso do jogo enriquece o ensino e estimula o pensamento crítico.

Outro olhar sobre o tema vem de Lira (2017), que investiga o papel do *SimCity* na inovação do ensino universitário. O estudo foi publicado na ETD - Educação Temática Digital e destaca o impacto das cidades virtuais na educação. O artigo analisa a aplicação do jogo no ensino universitário, especificamente no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Vila Velha. O projeto *Cidades Virtuais*, iniciado em 2014, buscou inovar no ensino superior ao integrar tecnologias digitais ao processo de aprendizagem, aproximando teoria e prática em um ambiente virtual. Através do *SimCity*, os alunos puderam simular desafios reais de planejamento urbano, o que promoveu maior envolvimento e entendimento de conceitos complexos. O estudo conclui que a utilização de jogos digitais no ensino universitário enriquece o aprendizado, tornando-o mais dinâmico, crítico e alinhado às demandas contemporâneas.

No contexto do ensino remoto, Neto e Silveira (2021) investigam como o *SimCity* pode auxiliar na discussão sobre planejamento urbano-regional. Seu artigo foi publicado na Revista Contexto Geográfico. A iniciativa “*SimCity: criando cidades, discutindo gestão*” envolveu a criação e administração de cidades virtuais, sendo adotado em disciplinas de cursos de graduação de Geografia e Arquitetura e Urbanismo, proporcionando aos alunos uma experiência prática e interativa. Os resultados indicaram que o jogo favorece a assimilação de conceitos urbanos, tornando o aprendizado mais dinâmico e alinhado às demandas do ensino a distância. Os autores destacam o potencial dos jogos digitais para enriquecer a aprendizagem, especialmente em contextos remotos.

Já Silvestre et al. (2023) investigam como o *SimCity* pode ser utilizado para trabalhar a educação ambiental em aulas de Geografia do 7º ano. O estudo aponta que o jogo ajuda os alunos a compreender melhor os impactos ambientais das cidades. Com foco na Educação Ambiental, em uma turma do 7º ano da Escola Estadual Raul Soares (Araguari-MG). Utilizando a metodologia da Sequência de Ensino por Investigação, a pesquisa seguiu seis etapas, incluindo aplicação do jogo, debates sobre problemas urbanos e avaliação do aprendizado. Os resultados mostraram um aumento significativo na compreensão dos temas ambientais, maior engajamento dos alunos e o desenvolvimento de uma visão crítica sobre desafios socioambientais. O estudo conclui que o *SimCity* é uma ferramenta didática eficaz para o ensino de Geografia, favorecendo a conscientização ambiental e a formação de cidadãos mais críticos.

Zanatta e Amaral (2021) investigam como o *SimCity* pode ser utilizado para ajudar os alunos a compreender melhor seu papel como cidadãos. O estudo enfatiza o valor do jogo na formação crítica dos estudantes. O estudo investiga o uso do jogo como recurso educacional no ensino fundamental, analisando seu impacto no ensino-aprendizagem e na formação de alunos mais participativos e conscientes. A pesquisa, um estudo de caso, evidencia que o jogo favorece a construção ativa do conhecimento, tornando os alunos protagonistas no processo de aprendizagem. Os resultados indicam que *SimCity* possui potencial pedagógico relevante, justificando sua aplicação no ambiente escolar para promover maior engajamento e eficácia no aprendizado.

O trabalho de Peiró (2024), intitulado "SimCity 3000: Uma discussão sobre planejamento urbano e cidadania no 6º ano do ensino fundamental II", explora o uso do *game* como ferramenta didática no ensino de Geografia para alunos do 6º ano. O objetivo é tornar conceitos de desenvolvimento urbano, planejamento e cidadania mais tangíveis e interativos, utilizando a prática do jogo como recurso pedagógico. A pesquisa destaca que, ao utilizar o jogo, os alunos se envolvem de forma mais ativa, aplicando conceitos como políticas públicas e impacto econômico, além de tornar o aprendizado mais dinâmico e alinhado às realidades contemporâneas. A conclusão aponta que jogos como o *SimCity* podem enriquecer o processo de ensino, estimulando o pensamento crítico e a participação dos alunos.

Embora esta revisão tenha identificado um número relativamente pequeno de estudos com o termo *SimCity* no título, ampliando-se a busca para incluir trabalhos que mencionam o jogo ao longo do texto, observa-se um crescimento significativo no volume de publicações relevantes. Isso evidencia que o *SimCity* é amplamente reconhecido como uma ferramenta pedagógica na literatura acadêmica. A variedade de contextos e níveis de ensino abordados nos estudos analisados reforça seu potencial como recurso didático, especialmente na promoção de aprendizagens interativas, críticas e contextualizadas. A diversidade de abordagens demonstra que educadores e pesquisadores vêm explorando ativamente o jogo como estratégia para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

Apesar dos avanços identificados, nota-se que a maioria dos estudos concentra-se em disciplinas como Geografia e em turmas de ensino médio ou superior, havendo ainda pouca exploração do uso do *SimCity* no ensino de Ciências e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, são escassas as investigações que articulam o uso do jogo com referenciais teóricos específicos, como a Teoria da Aprendizagem

Significativa de Ausubel e a abordagem das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Diante disso, a presente pesquisa busca preencher essa lacuna, ao propor uma sequência didática estruturada, fundamentada teoricamente, que explore o potencial do *SimCity* para a promoção da conscientização ambiental e da gestão de recursos naturais com estudantes do 5º ano. Com isso, pretende-se não apenas aprofundar a compreensão sobre as possibilidades pedagógicas dos jogos digitais, mas também oferecer subsídios para sua replicação em diferentes contextos escolares, o que será discutido no próximo capítulo, ao abordar os pressupostos que orientam a proposta desenvolvida.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa, articulando os princípios da aprendizagem significativa, a metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), o papel dos jogos no processo de aprender e se desenvolver, os jogos digitais e as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino de Ciências. Inicialmente, são discutidas as contribuições de David Ausubel para a compreensão da aprendizagem significativa e sua relação com a construção de novos conhecimentos a partir de subsunções relevantes. Na sequência, aborda-se a proposta das UEPS, formulada por Marco Antônio Moreira, com ênfase em seus pressupostos e etapas.

O capítulo também discute o jogo como fenômeno cultural, estético e hermenêutico, articulando as concepções de Huizinga e Gadamer para explicar seu papel na formação humana, na construção de sentidos e na aprendizagem. A seguir é discutido o uso dos jogos digitais, como o *SimCity*, enquanto ferramentas pedagógicas capazes de favorecer a problematização, a tomada de decisões e a conscientização ambiental. Por fim, apresentam-se as diretrizes da BNCC relacionadas às competências e habilidades da área de Ciências. Ao integrar esses referenciais, demonstra-se como eles sustentam o planejamento, a aplicação e a análise da sequência didática desenvolvida neste estudo.

3.1 A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

A teoria da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (1968), destaca-se por oferecer uma alternativa sólida ao ensino baseado na memorização mecânica. Segundo o autor, o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Dessa forma, a nova informação precisa relacionar-se de maneira substantiva e não arbitrária à estrutura cognitiva existente, ou seja, aos conhecimentos prévios do aprendiz.

Ausubel distingue dois tipos principais de aprendizagem: a significativa e a mecânica. A primeira ocorre quando o aluno consegue estabelecer relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos que já possui, enquanto a segunda baseia-se em repetição e memorização sem compreensão. Para que a aprendizagem significativa aconteça, três condições são necessárias: (1) o conteúdo deve ser

logicamente estruturado e potencialmente significativo; (2) o estudante deve possuir conhecimentos prévios relevantes (subsunções); e (3) deve haver disposição do aluno em aprender significativamente.

Outro conceito central da teoria de Ausubel (1968) é o de organizadores prévios, que são informações introdutórias, mais gerais, apresentadas antes do conteúdo novo, com o objetivo de preparar o estudante para a aprendizagem. Esses organizadores funcionam como pontes entre os saberes já consolidados e os conhecimentos que se pretende ensinar, favorecendo a integração e a retenção da nova informação. Ausubel propõe dois tipos de organizadores: expositivos, que introduzem conceitos novos quando não há familiaridade anterior, e comparativos, que auxiliam a distinguir e integrar novos conhecimentos à luz de ideias já conhecidas.

Além disso, a teoria enfatiza a estrutura hierárquica da organização cognitiva: as ideias mais gerais ocupam níveis superiores e servem de base para as ideias mais específicas. Assim, o processo de aprendizagem deve seguir a lógica da diferenciação progressiva — dos conceitos mais amplos para os mais restritos — e da reconciliação integrativa — esclarecendo relações, semelhanças e diferenças entre os conceitos.

Ausubel também destaca a importância dos fatores internos e externos que impactam a aprendizagem significativa. Entre os fatores internos estão a clareza e firmeza das ideias prévias e a disposição do estudante em envolver-se ativamente no processo de assimilação de novos significados. Já os fatores externos dizem respeito à organização adequada dos conteúdos, ao uso de materiais potencialmente significativos e à condução das aulas de maneira que favoreça a integração dos novos conhecimentos.

No contexto do uso de jogos digitais na educação, como é o caso do *SimCity*, os princípios da aprendizagem significativa revelam-se particularmente úteis. O jogo promove um ambiente onde o aluno interage com problemas autênticos, toma decisões e observa suas consequências, o que estimula o uso de conhecimentos prévios e facilita a construção de novos saberes em um processo ativo e reflexivo. Ao lidar com a gestão de uma cidade virtual, o estudante articula conceitos de urbanismo, economia, meio ambiente e cidadania, realizando conexões cognitivas que transcendem a mera memorização e estimulam a compreensão profunda dos conteúdos.

Assim, a teoria de Ausubel oferece não apenas uma explicação sobre os mecanismos da aprendizagem humana, mas também orientações práticas para o

desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes e duradouras, que respeitam o conhecimento prévio dos estudantes e potencializam a construção de significados relevantes e estáveis.

Com base nos princípios da aprendizagem significativa, Marco Antônio Moreira propôs a metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), que será abordada a seguir

3.2 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)

Marco Antônio Moreira é um dos principais responsáveis pela adaptação e expansão da Teoria da Aprendizagem Significativa no contexto brasileiro, trazendo contribuições valiosas para a prática docente. A partir dos fundamentos estabelecidos por Ausubel (1963), Moreira (2006, 2011) propôs a metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) como uma estratégia de planejamento didático que visa promover a aprendizagem significativa por meio da integração entre novos conteúdos e os conhecimentos prévios dos estudantes.

De acordo com Moreira (2006, 2011), uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa é composta por uma sequência de atividades organizada de maneira intencional, que busca tornar o novo conteúdo relevante e compreensível para os alunos. A construção de uma UEPS envolve várias etapas articuladas: inicia-se pelo levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema, seguido pela definição de objetivos de aprendizagem que sejam significativos e relevantes para sua realidade. Em seguida, realiza-se a seleção e a organização dos conteúdos de forma lógica, respeitando uma progressão adequada ao nível de complexidade da turma. A escolha das estratégias didáticas também é feita de maneira criteriosa, priorizando metodologias ativas que incentivem a autonomia, o protagonismo estudantil e a reflexão crítica durante o processo de aprendizagem. Por fim, a avaliação é integrada ao desenvolvimento da unidade, ocorrendo de maneira diagnóstica, formativa e somativa, de modo a acompanhar e estimular a evolução contínua dos estudantes.

De acordo com Garcia e Mendes (2023), optar por trabalhar com as UEPS exige esforço e dedicação do professor, pois envolve planejamento cuidadoso, flexibilidade e constante atenção às necessidades dos alunos. A realidade atual das escolas, marcada por desafios como limitações de tempo, infraestrutura e recursos, pode dificultar a implementação dessa metodologia. No entanto, os resultados obtidos e o

interesse demonstrado pelos estudantes tendem a ser altamente compensadores, justificando o investimento do docente nessa abordagem.

A fim de auxiliar na construção das UEPS, Moreira (2006) propõe uma sequência de passos que, longe de ser uma imposição rígida, deve ser encarada como uma orientação flexível, adaptável às características dos conteúdos abordados e às especificidades dos estudantes. A proposta é composta por oito etapas: (1) definição do tópico, resgatando conhecimentos prévios e conectando-os ao novo conteúdo; (2) externalização, criando oportunidades para que os alunos expressem o que já sabem; (3) introdução do tema de forma contextualizada, integrando o conhecido ao desconhecido; (4) exploração, introduzindo o conteúdo gradualmente, dos conceitos mais gerais aos mais específicos; (5) aprofundamento, promovendo interação e negociação de significados; (6) ampliação, diversificando estratégias e atividades para consolidar a aprendizagem; (7) avaliação da aprendizagem, utilizando procedimentos formativos para acompanhar o progresso; e (8) avaliação da própria UEPS, refletindo sobre sua eficácia em promover aprendizagem significativa.

A proposta de UEPS, ao estruturar a aprendizagem em torno de conexões significativas, vai além da simples transmissão de informações, priorizando o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a análise, a síntese e a avaliação. O estudante é visto como sujeito ativo da construção do conhecimento, que, ao relacionar novas ideias com sua estrutura cognitiva pré-existente, atribui sentido pessoal ao que aprende. Esse processo, conforme destaca Moreira (2011), favorece não apenas a retenção de conteúdos, mas também a capacidade de aplicá-los de maneira criativa e crítica em diferentes situações, o que é essencial para a formação de cidadãos autônomos e conscientes.

No contexto da presente pesquisa, a adoção das UEPS é fundamental para o planejamento da sequência didática mediada pelo jogo *SimCity*. Essa abordagem permite estruturar as atividades de maneira a garantir que o jogo não seja apenas uma ferramenta lúdica, mas uma experiência de aprendizagem significativa e transformadora. Ao articular os conteúdos escolares com a simulação da gestão de uma cidade virtual, os estudantes têm a oportunidade de refletir de forma contextualizada e crítica sobre temas como sustentabilidade, consumo responsável, planejamento urbano e gestão de recursos naturais, promovendo o desenvolvimento de competências relacionadas à cidadania e à responsabilidade socioambiental.

Assim, ao integrar o uso de um ambiente simulado dinâmico, como *SimCity*, com os princípios das UEPS, busca-se ampliar o potencial de aprendizagem ativa, favorecendo a resolução de problemas complexos, a tomada de decisões fundamentadas e a reflexão sobre as consequências socioambientais das escolhas humanas. Essa integração entre teoria e prática propicia um ambiente educativo mais próximo da realidade dos estudantes, estimulando não apenas o domínio de conceitos científicos, mas também o exercício do pensamento crítico, da criatividade e do compromisso ético com a coletividade.

3.3 Jogos no processo de aprender e se desenvolver

O jogo, desde os primórdios da cultura, ocupa um lugar central na experiência humana. Em *Homo Ludens*, Johan Huizinga (1938/2000) o define como uma atividade livre e voluntária, desenvolvida em um tempo e espaço delimitados, regida por regras próprias e capaz de absorver intensamente os participantes. Longe de ser mero entretenimento ou reflexo fisiológico, o jogo instaura uma esfera autônoma, marcada por ordem, beleza e seriedade, que confere significado e estrutura ao viver humano. É nessa dimensão cultural e formativa que o jogo se revela mais antigo que a própria cultura, constituindo-se como condição para sua emergência.

Em sua análise, Huizinga (1938/2000) concebe o jogo como uma função vital, mas não subordinada às necessidades biológicas ou utilitárias. Trata-se de uma atividade supralógica e simbólica, que se expressa como forma de liberdade e criação. O autor sustenta que a cultura humana nasce e se desenvolve em meio ao jogo, uma vez que este permeia práticas essenciais como a arte, a religião, o direito, a poesia e a guerra. O jogo é, portanto, a origem e o motor da cultura, representando um impulso criador que se manifesta na busca por forma, harmonia e sentido. Em sua essência, ele revela o poder humano de inventar mundos e estabelecer regras próprias, dando origem a expressões culturais que extrapolam a simples necessidade de sobrevivência.

Na concepção huizinguiana, o jogo apresenta também características fundamentais que delineiam sua estrutura e significado. Entre elas, destacam-se a liberdade, uma vez que o jogo só se realiza enquanto for voluntário; o distanciamento da vida real, por representar uma suspensão momentânea das obrigações cotidianas; e a delimitação de tempo e espaço, que define uma esfera autônoma e regida por

regras próprias. Soma-se a essas dimensões o caráter criativo e cultural do jogo, que, mesmo após encerrado, persiste como criação do espírito humano, e o poder de envolvimento, capaz de absorver o sujeito e transportá-lo a um plano simbólico distinto. Essas propriedades revelam que o jogo constitui uma forma singular de compreender e interpretar o mundo, funcionando como uma linguagem simbólica por meio da qual o ser humano expressa sua subjetividade, cria significados e reconhece a si mesmo enquanto ser cultural. Um exemplo claro é a brincadeira de faz de conta realizada por crianças pequenas: ao assumirem papéis como o de médico ou professor, elas não apenas imitam comportamentos adultos, mas constroem universos simbólicos que lhes permitem elaborar sentidos, socializar e aprender.

Além de sua natureza simbólica, o jogo, segundo Huizinga (1938/2000), constitui um espaço de socialização e criação de vínculos, uma vez que estabelece comunidades temporárias baseadas em significados compartilhados. Tal característica evidencia o potencial do jogo como prática cultural que une, comunica e educa. Ainda que distinto da realidade ordinária, o jogo exige seriedade e envolvimento, pois o jogador se entrega à experiência com compromisso e autenticidade. Essa “seriedade lúdica” aproxima o jogo das manifestações artísticas e das experiências estéticas, nas quais a forma e o significado emergem de um ato criativo e representativo. Nesse sentido, podemos pensar nos jogos coletivos praticados em sala de aula, como o “telefone sem fio” ou o “jogo da memória”. Neles, a diversão se alia ao aprendizado de conteúdos linguísticos e cognitivos, promovendo não só a assimilação do conhecimento, mas também a cooperação e a interação social.

É nesse ponto que se torna possível estabelecer uma transição para a perspectiva hermenêutica de Hans-Georg Gadamer (1960/1999), que retoma e aprofunda o sentido ontológico do jogo ao concebê-lo como um movimento autônomo que se realiza em si mesmo. Para o filósofo, o jogo não é um ato dirigido a um fim externo, mas um processo autotélico, cujo propósito reside no próprio acontecer. Diferentemente da compreensão racional ou instrumental, o jogo manifesta-se como uma dinâmica de autorrevelação do ser, em que o jogador é envolvido e conduzido por uma força que o transcende. Assim, o jogo adquire uma dimensão ontológica: ele não é algo que o sujeito possui ou controla, mas algo que “acontece” ao sujeito, provocando uma experiência de abertura, transformação e descoberta.

Essa leitura amplia a reflexão iniciada por Huizinga. Enquanto o primeiro destaca o papel cultural e estruturante do jogo, Gadamer nos convida a enxergá-lo

como metáfora para o processo de compreender. Compreender, segundo Gadamer (1960/1999), é participar de um jogo de significados no qual o intérprete não é senhor, mas partícipe de um processo de mútua constituição. O jogo da compreensão se realiza pela representação — movimento em que o sentido se atualiza e se renova a cada nova experiência interpretativa. Tal como o jogo, a compreensão não se repete mecanicamente, mas se reinventa, instaurando um vaivém constante entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Essa dinâmica é o que o autor denomina “fusão de horizontes”, momento em que o horizonte do intérprete se entrelaça ao do texto, da obra ou do fenômeno, produzindo uma nova totalidade de sentido.

A linguagem desempenha, nesse contexto, papel fundamental, pois é o espaço onde o jogo da compreensão se efetiva. Gadamer (1960/1999) a define como o meio no qual o ser se manifesta e o sentido se dá a conhecer, sendo, portanto, o lugar do encontro entre os horizontes. A linguagem, como o jogo, possui autonomia e movimento próprios: ela “joga” com o sujeito, conduzindo-o a interpretações sempre provisórias e abertas. Essa analogia entre jogo, linguagem e arte permite compreender que a verdade estética não é um dado objetivo, mas uma experiência vivida, marcada pela participação, pela representação e pela constante atualização de significados. Nesse ponto, um exemplo prático pode ser encontrado em atividades de leitura compartilhada: quando alunos interpretam um conto em roda de leitura, cada voz acrescenta novos sentidos ao texto, instaurando um jogo interpretativo que nunca se repete da mesma forma.

Articulando essas duas perspectivas, observa-se que o jogo ultrapassa a esfera do lazer para se constituir como um fenômeno estético, hermenêutico e cultural. Reúnem-se, de um lado, os elementos de liberdade, regras e imersão destacados por Huizinga (1938/2000) e, de outro, o caráter representativo e interpretativo sublinhado por Gadamer (1960/1999). Tal concepção permite compreender que também os jogos digitais, ao mobilizarem narrativas, emoções e vivências estéticas, podem ser pensados como manifestações artísticas e espaços de compreensão. Por exemplo, em jogos como Minecraft, *SimCity* e *Age of Empires*, alunos podem construir mundos coletivamente, exercitando a criatividade, a resolução de problemas e a colaboração, vivenciando uma experiência que vai além da simples distração e se torna oportunidade de aprendizagem.

Dessa forma, ao considerar o jogo como fenômeno cultural (Huizinga) e como metáfora da arte e do compreender (Gadamer), observa-se que ele não se restringe

ao entretenimento, mas constitui um espaço privilegiado de formação, interpretação e experiência estética. Essa base teórica oferece fundamentos para pensar os jogos digitais não apenas como produtos tecnológicos, mas como ambientes que mobilizam sentidos, narrativas e aprendizagens. Nesse horizonte, torna-se possível analisar de que maneira tais práticas lúdicas contemporâneas podem ser exploradas no contexto educacional, ampliando o debate sobre sua relevância cultural e formativa.

3.4 Os Jogos Digitais

O avanço das tecnologias digitais transformou radicalmente as dinâmicas de comunicação, aprendizagem e entretenimento nas últimas décadas (Prensky, 2001; Gee, 2003). As novas gerações, que crescem cercadas por dispositivos tecnológicos e redes digitais, apresentam uma familiaridade natural com essas ferramentas, o que influencia diretamente suas formas de interagir com o conhecimento e o mundo, como afirma Prensky (2001), ao descrever esses como nativos digitais, enfatizando que sua relação com a tecnologia é intuitiva e integrada ao seu cotidiano.

Esses indivíduos demonstram grande interesse e habilidade no uso de jogos digitais, que se tornaram uma das principais formas de lazer e interação social entre crianças e adolescentes (Gee, 2003). Para os nativos digitais, a linguagem dos jogos — caracterizada por feedback imediato, desafios progressivos, narrativas envolventes e interatividade — é natural e estimulante, moldando suas expectativas em relação a diversas experiências, inclusive as educacionais.

Os jogos digitais apresentam uma vasta diversidade de formatos e finalidades, abrangendo desde jogos de ação e aventura até simulações, estratégias, esportes, quebra-cabeças e jogos educativos (Kirriemuir & McFarlane, 2004). Herbst (2013) analisa essas categorias e destaca que os jogos de ação contribuem para o desenvolvimento psicomotor, aprimorando reflexos, coordenação e raciocínio rápido diante de situações inesperadas. Já os jogos de aventura possibilitam a exploração de ambientes virtuais e a simulação de situações que não seriam facilmente replicáveis em sala de aula, como desastres ecológicos ou experimentos científicos complexos. Os jogos lógicos, por sua vez, desafiam o raciocínio dos jogadores, estimulando o pensamento analítico e a resolução de problemas sob pressão, muitas vezes com limite de tempo, como ocorre em desafios de palavras cruzadas ou jogos de matemática. Por fim, os jogos estratégicos focam no planejamento, administração e

tomada de decisões, oferecendo aplicações práticas dos conhecimentos adquiridos na escola em contextos dinâmicos e desafiadores.

Cada vez mais pesquisadores e educadores têm defendido a utilização de jogos digitais em sala de aula, argumentando que eles podem ser poderosas ferramentas pedagógicas quando bem planejados e integrados a objetivos de aprendizagem (Gee, 2007; Mattar, 2010; Squire, 2011). Gee (2003) ressalta que “bons jogos constroem conhecimento através da experiência, permitindo que o aluno aprenda fazendo e reflita sobre suas ações dentro de sistemas complexos” (GEE, 2003, p. 45). Para o autor, jogos de qualidade favorecem um tipo de aprendizagem ativa, em que o jogador é incentivado a testar hipóteses, solucionar problemas e adaptar suas estratégias a partir do feedback recebido, desenvolvendo habilidades que transcendem o espaço do jogo.

Outro aspecto importante relacionado aos jogos digitais é a maneira como eles tratam o erro. Diferentemente das práticas tradicionais de ensino, em que o erro muitas vezes é penalizado, nos jogos o fracasso é integrado como parte do processo de aprendizagem e superação. Como explica Mattar (2010),

Outra questão que separa os games do aprendizado tradicional é a forma de lidar com o erro. O papel do fracasso em videogames é muito diferente do que na escola, que não integra a colaboração e a competição como nos games. Nos games, o custo do fracasso é normalmente diminuído – quando os jogadores fracassam, eles podem recomeçar de seu último jogo salvo (MATTAR, 2010, p. 18).

Essa dinâmica torna o erro uma oportunidade de ajuste de estratégias, encorajando a persistência e o pensamento crítico. Nesse mesmo sentido, Squire (2011) destaca que

Os jogos não apenas ensinam conteúdos, mas também formas de pensar próprias de determinadas áreas do conhecimento, como o pensamento estratégico, a análise de sistemas e a tomada de decisão informada (SQUIRE, 2011, p. 5).

Para o autor, jogos digitais criam ambientes de participação ativa em que os estudantes constroem significados por meio da interação e do engajamento com problemas complexos, contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Ressalta-se, contudo, que os jogos digitais comerciais não são concebidos, em sua maioria, com finalidades educacionais, exigem uma

mediação pedagógica intencional para que sua utilização em sala de aula ultrapasse o caráter meramente lúdico e contribua efetivamente para a aprendizagem.

A partir das possibilidades relatadas anteriormente, considera-se que os jogos eletrônicos possuem atributos que podem contribuir significativamente para o processo de aprendizagem dos educandos. Neste sentido, propõe-se o presente estudo sobre a aplicação do jogo *SimCity* no processo de ensino. Por se tratar de um jogo de simulação estratégica, acredita-se que o *SimCity* possa oportunizar a abordagem de diversos temas — como sustentabilidade, planejamento urbano e gestão de recursos — favorecendo um ensino interdisciplinar, investigativo e integrador, além de valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, aspectos considerados centrais para a promoção de uma aprendizagem significativa.

Considerando o papel dos jogos digitais como ferramentas de aprendizagem no contexto da cultura digital, é fundamental que sua utilização também esteja alinhada ao desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral dos estudantes, conforme orienta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

3.5 A Base Nacional Comum Curricular e sua Articulação com a Proposta

A BNCC (Brasil, 2018), documento normativo que orienta a elaboração dos currículos da Educação Básica no Brasil, define os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes em todas as etapas escolares. Estruturada em dez competências gerais e habilidades específicas por componente curricular, a BNCC propõe uma formação integral que articule conhecimentos, habilidades, atitudes e valores voltados ao exercício da cidadania e à construção de uma sociedade mais justa, democrática e sustentável.

As competências gerais previstas na BNCC mostram-se especialmente pertinentes ao desenvolvimento desta pesquisa. Dentre elas, destacam-se a competência 1, que estimula os estudantes a utilizarem os saberes das diferentes áreas para compreender a realidade e tomar decisões fundamentadas; a competência 2, voltada ao pensamento científico, crítico e criativo, promovendo a investigação e a resolução de problemas de maneira ética e inovadora; a competência 5, que aborda a Cultura Digital e enfatiza o uso crítico, responsável e ético das tecnologias digitais na produção e no compartilhamento de conhecimentos; a competência 6, que incentiva a cooperação, o protagonismo e o planejamento de projetos de vida; a competência 7,

que favorece a construção de raciocínios lógicos e argumentativos; e a competência 10, relacionada à responsabilidade e à cidadania, que valoriza o diálogo, a empatia e a consciência socioambiental. Todas essas competências dialogam diretamente com os objetivos desta pesquisa, que busca articular a aprendizagem de Ciências com o uso crítico e reflexivo das tecnologias digitais.

Dentre os princípios centrais da BNCC, sobressaem-se o estímulo ao pensamento crítico, à resolução de problemas, à responsabilidade socioambiental, ao uso ético das tecnologias digitais e ao protagonismo do estudante no processo de aprendizagem. Tais princípios convergem com a proposta desta pesquisa, que integra o jogo *SimCity* a uma sequência didática fundamentada nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), com o intuito de promover uma aprendizagem ativa, contextualizada e significativa.

A proposta está alinhada às habilidades específicas do componente curricular de Ciências para o 5º ano do Ensino Fundamental, entre as quais se destacam a habilidade EF05CI06, que propõe investigar a formação do solo e os processos de erosão, relacionando-os à necessidade de práticas de conservação; a EF05CI08, que estimula o reconhecimento da importância da vegetação na qualidade do ar e na conservação do solo; a EF05CI09, que orienta a investigação dos impactos do descarte inadequado de resíduos; e a EF05CI10, que incentiva a identificação e proposição de alternativas sustentáveis, como a redução, reutilização e reciclagem de materiais. A vivência no ambiente virtual do jogo *SimCity* permite aos alunos explorar essas habilidades de maneira prática, ao tomar decisões que envolvem o uso de recursos naturais, o tratamento de resíduos e a preservação do meio ambiente, refletindo sobre as consequências dessas escolhas para o equilíbrio ecológico da cidade simulada.

Essa abordagem também se relaciona diretamente com a inserção da Computação na BNCC, oficializada pelo Parecer CNE/CEB nº 2/2022 e consolidada pela Resolução CNE/CEB nº 1/2022, que estabelece diretrizes para a implementação da Educação Digital na Educação Básica. Ao incorporar a Computação como área de conhecimento, a BNCC propõe uma formação que ultrapassa o domínio técnico e instrumental das tecnologias, enfatizando a compreensão crítica, criativa e ética sobre o papel que os artefatos computacionais exercem na sociedade contemporânea. Trata-se de um campo que articula conhecimentos, habilidades e valores voltados à análise

dos impactos sociais, culturais, ambientais e econômicos das tecnologias digitais, incentivando o estudante a agir de forma ética, colaborativa e responsável.

Entre as habilidades da área de Computação que dialogam com esta proposta, destaca-se a EF05CO08, que orienta os alunos a desenvolverem a capacidade de acessar e avaliar informações disponíveis na internet, distinguindo conteúdos confiáveis de informações incorretas; a EF05CO011, que estimula a reflexão sobre a adequação de diferentes tecnologias computacionais para a resolução de problemas, reconhecendo que cada recurso possui finalidades específicas; e a EF15CO04, que enfatiza o uso da estratégia de decomposição para enfrentar desafios complexos, dividindo-os em partes menores de modo a favorecer a organização, o trabalho colaborativo e a reutilização de soluções em novos contextos. Todas essas habilidades se manifestam no contexto do jogo *SimCity*, uma vez que a dinâmica do jogo exige que o estudante analise dados, planeje soluções sustentáveis e avalie os impactos de suas decisões, articulando raciocínio lógico, pensamento sistêmico e criticidade digital.

Assim, o projeto didático adota uma perspectiva interdisciplinar, integrando conteúdos de Ciências, Geografia (planejamento urbano e relação sociedade-natureza), Matemática (interpretação de dados e gráficos gerados pelo jogo), Língua Portuguesa (leitura e interpretação, elaboração de registros, relatos e reflexões) e Computação (uso ético das tecnologias e resolução de problemas). Essa articulação entre áreas do conhecimento favorece uma aprendizagem crítica, significativa e coerente com os princípios da BNCC, fortalecendo o desenvolvimento das competências gerais e específicas de maneira integrada.

A fundamentação teórica apresentada demonstra que a aprendizagem significativa, potencializada por metodologias como a UEPS e pelo uso de tecnologias digitais, contribui para o engajamento e a formação crítica dos estudantes. O uso de jogos digitais, como o *SimCity*, revela-se uma estratégia promissora para integrar os conhecimentos científicos e computacionais, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, da responsabilidade socioambiental e do protagonismo estudantil. Dessa forma, os aportes teóricos e normativos que sustentam esta pesquisa reforçam a importância de uma educação que une ciência, tecnologia e cidadania, pilares fundamentais para a formação integral do estudante e para sua atuação ética, responsável e inovadora na sociedade contemporânea.

A fundamentação apresentada evidencia que o uso de jogos digitais, aliado a princípios da aprendizagem significativa e a práticas pedagógicas intencionais, pode

favorecer a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento de competências socioambientais. Para compreender como esses pressupostos se materializam no contexto escolar, o próximo capítulo descreve o percurso metodológico adotado nesta pesquisa, detalhando as escolhas, procedimentos e etapas que orientaram sua realização.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, a qual, conforme destaca Minayo (2012), visa compreender o universo dos significados, valores, atitudes e representações construídos pelos sujeitos envolvidos. Essa abordagem mostra-se particularmente adequada para investigações em contextos educacionais, uma vez que permite a análise de fenômenos influenciados por múltiplas dimensões subjetivas, sociais e culturais, reconhecendo a complexidade das interações no ambiente escolar.

Trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória, cujo objetivo, conforme Gil (2008), é proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, permitindo torná-lo mais explícito e contribuindo para a formulação de hipóteses e novos olhares sobre práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais. A abordagem exploratória justifica-se pela investigação de uma proposta ainda incipiente no ensino de Ciências: o uso do jogo *SimCity* como ferramenta para promover a conscientização ambiental e a gestão de recursos naturais entre estudantes do Ensino Fundamental.

A estratégia metodológica adotada é a intervenção pedagógica, compreendida como uma ação planejada e intencional no espaço escolar, voltada à transformação de práticas educativas. Segundo Damiani (2008), esse tipo de pesquisa articula teoria e prática em um processo investigativo no qual o pesquisador atua também como agente formador. A intervenção consistirá na aplicação de uma sequência didática composta por cinco encontros de aproximadamente 02 horas cada, durante os quais os alunos interagirão com o jogo *SimCity* e participarão de atividades relacionadas à temática ambiental.

O objetivo principal é investigar o potencial do jogo *SimCity* como ferramenta pedagógica para o ensino de conceitos relacionados à conscientização ambiental e à gestão de recursos naturais no ensino de Ciências. Para alcançar esse objetivo, a metodologia foi organizada em etapas sequenciais que orientaram o desenvolvimento da pesquisa e a elaboração do produto educacional.

A Figura 01 apresenta um esquema com as etapas do percurso metodológico da pesquisa e, na sequência, cada uma das fases do processo investigativo é descrita, abrangendo desde o diagnóstico inicial até a análise dos resultados.

Figura 1 - Etapas do percurso metodológico



Fonte: Do autor (2025)

Etapa 1 – Caracterização do Contexto

A pesquisa teve início com o levantamento do problema educacional a ser enfrentado, identificando lacunas no ensino de Ciências quanto à compreensão de conceitos relacionados à sustentabilidade e ao uso racional dos recursos naturais. Para isso, foram consultadas diretrizes educacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e analisados estudos anteriores sobre o uso do jogo *SimCity* no ensino. Esta etapa fundamenta-se em autores da área de ensino de Ciências, como Moreira (2011), e de aprendizagem baseada em jogos, como Mattar (2010).

Com base nesse levantamento inicial, delinearam-se os objetivos da pesquisa e estruturou-se o percurso metodológico a ser seguido, visando à elaboração e aplicação de um produto educacional que promova o desenvolvimento da consciência ambiental por meio do uso do jogo *SimCity*. A etapa seguinte detalha os procedimentos adotados para a construção e validação desta proposta.

Etapa 2 – Pesquisa sobre o Referencial Teórico

Nesta etapa, realizou-se um aprofundamento teórico sobre os conceitos que embasam a pesquisa, a aprendizagem significativa de Ausubel (1968). Destaca-se, ainda, a abordagem das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), proposta por Moreira (2011), que visa organizar o ensino de forma a favorecer a aprendizagem significativa. As UEPS orientam a estruturação do produto educacional, garantindo que os conteúdos sejam trabalhados de maneira progressiva, contextualizada e conectada aos conhecimentos prévios dos estudantes.

A fundamentação teórica consolidou os pilares sobre os quais se estrutura o produto educacional, permitindo alinhar as escolhas didáticas aos pressupostos da aprendizagem significativa e ao uso pedagógico de jogos digitais. A partir desse embasamento, passou-se à elaboração da proposta didática, apresentada na próxima etapa.

Etapa 3 – Elaboração do Produto Educacional

Com base no referencial teórico, foi desenvolvido um produto educacional em formato de sequência didática, estruturado em cinco encontros de 02 horas cada, utilizando o jogo *SimCity* como ferramenta de aprendizagem. A elaboração do material pedagógico considerou aspectos metodológicos e tecnológicos, visando à adequação do jogo ao ensino de conceitos como sustentabilidade, impacto ambiental e gestão de recursos naturais. A fundamentação pedagógica da sequência didática baseou-se em Zabala (1998), que destaca a importância da organização sistemática das atividades, e na BNCC, que enfatiza a necessidade de uma educação voltada para a formação cidadã. Além disso, a estruturação das atividades seguiu os princípios das UEPS de Moreira (2011), promovendo a construção de significados pelos alunos de maneira progressiva e interligada.

Com o produto educacional finalizado e fundamentado teoricamente, a próxima etapa consiste em sua aplicação prática no ambiente escolar. Essa fase tem como objetivo verificar a viabilidade da proposta e observar como os alunos interagem com o jogo e constroem conhecimentos a partir da sequência didática elaborada.

Etapa 4 – Aplicação do Produto Educacional

A aplicação do produto educacional foi acompanhada por meio da observação participante, conforme Minayo (2012), em que o pesquisador se insere no contexto investigado, interagindo com os participantes e registrando suas percepções a partir da vivência direta no ambiente escolar. A implementação ocorreu em uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal, situada na cidade de Marau/RS. O registro da experiência foi realizado por meio de um diário de bordo, conforme orientações de Minayo (2009), permitindo documentar percepções e desafios ao longo da intervenção. Além disso, foram realizadas observações

sistemáticas para analisar a interação dos estudantes com o jogo e seu engajamento nas atividades propostas.

Os dados produzidos nessa etapa serviram de base para a próxima fase da pesquisa, voltada à análise dos resultados obtidos a partir da aplicação da sequência didática.

Etapa 5 – Análise dos Resultados

A análise dos dados foi conduzida com base na análise de conteúdo, conforme proposta por Minayo (2012), considerada uma estratégia metodológica apropriada para pesquisas qualitativas, voltada à interpretação dos sentidos atribuídos pelos sujeitos às suas experiências. A autora destaca que esse tipo de análise permite organizar e sistematizar registros em categorias temáticas, possibilitando uma compreensão mais aprofundada dos significados presentes no material empírico.

Os dados foram obtidos a partir de registros descritivos e reflexivos no diário de bordo do pesquisador, produzidos durante a aplicação da sequência didática. Esses registros foram lidos de forma exaustiva, buscando-se identificar núcleos de sentido que revelem aspectos relevantes da experiência pedagógica proposta. A partir desse processo, foram elaboradas categorias temáticas preliminares para orientar a análise interpretativa do conteúdo.

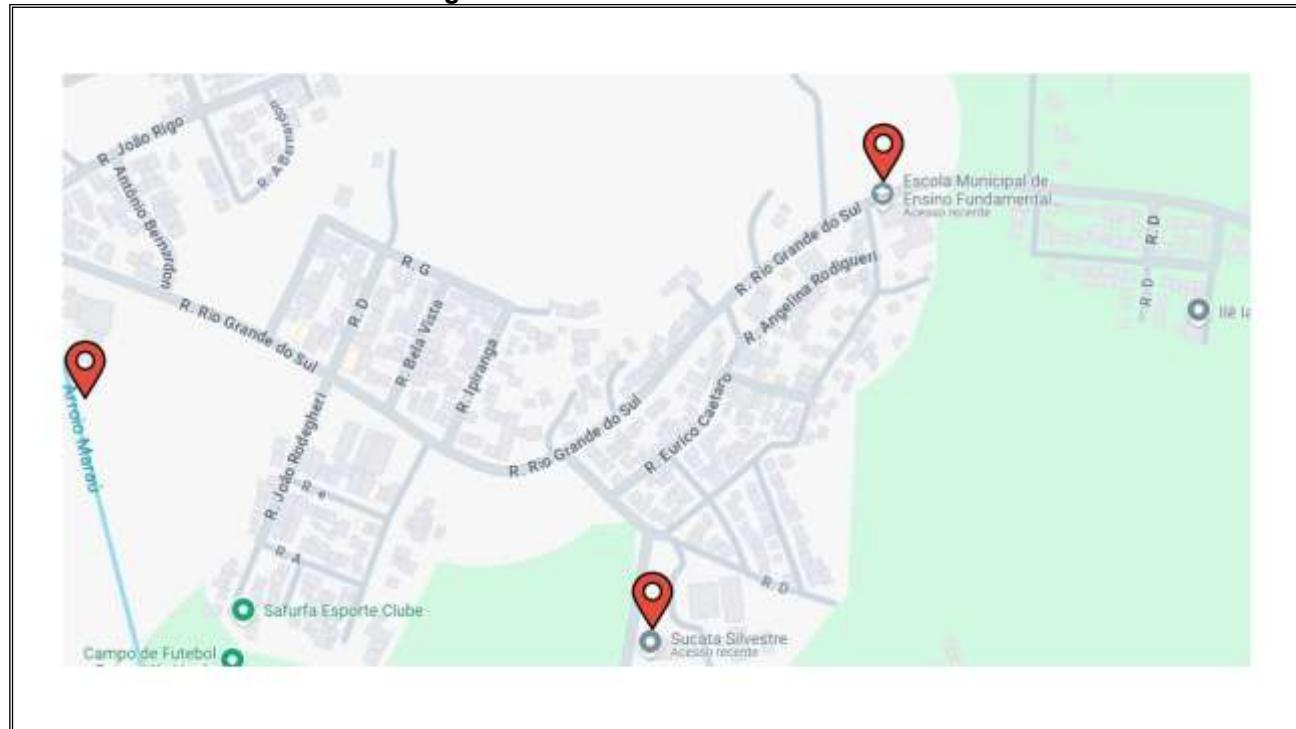
A análise buscou evidenciar, portanto, não apenas os comportamentos observáveis durante a intervenção, mas principalmente os significados atribuídos pelos alunos às experiências vivenciadas, em consonância com os objetivos da proposta pedagógica.

4.1 Contexto e Participantes da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola pública de ensino fundamental localizada no município de Marau/RS, situada em uma região periférica da cidade. A instituição se destaca por seu papel acolhedor e atuante junto à comunidade em que está inserida, trabalhando de forma ativa na valorização cultural e social das famílias atendidas. Trata-se de um espaço que comprehende e respeita as realidades dos estudantes, muitos dos quais pertencem a famílias em situação de vulnerabilidade social, cuja principal fonte de renda advém da coleta e reciclagem de materiais. O

mapa a seguir (Figura 02) refere-se à localização da escola, ponto de coleta de reciclagem e o Arroio Marau, elementos importantes nesse estudo.

Figura 2 – Pontos de referência



Fonte: Do autor (2025)

Essa característica do contexto foi determinante para a escolha da escola como cenário da pesquisa, pois oferece uma oportunidade real de explorar temas como sustentabilidade, meio ambiente e cidadania de maneira significativa e contextualizada. Os participantes do estudo serão estudantes do quinto ano do ensino fundamental, selecionados de forma intencional, considerando o interesse do professor regente em participar da proposta e a disponibilidade da infraestrutura necessária para a realização das atividades. Trata-se de uma turma composta majoritariamente por crianças de 10 a 11 anos de idade, com familiaridade básica no uso de computadores, com vivências pessoais relacionadas ao tema escolhido, e abertas a experiências de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais.

Em atenção à necessidade de garantir respaldo institucional e assegurar que a pesquisa seja conduzida em conformidade com os princípios éticos e o respeito ao ambiente escolar, foi obtida a autorização da instituição de ensino onde o estudo será desenvolvido (APÊNDICE A).

Considerando os princípios éticos que regem pesquisas envolvendo seres humanos, especialmente aquelas realizadas com menores de idade, esta investigação adotou procedimentos específicos para assegurar a participação consciente e voluntária dos estudantes. Inicialmente, foi solicitada a autorização dos responsáveis legais, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (modelo do APÊNDICE B), no qual estão descritas as finalidades, metodologias, possíveis riscos e benefícios do estudo. Paralelamente, os próprios alunos receberão o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (modelo do APÊNDICE C), documento que, de forma acessível e adequada à sua faixa etária, explicita as informações necessárias para que possam manifestar sua decisão de participar de maneira livre e informada.

Concluída a apresentação do percurso metodológico que orientou o desenvolvimento desta investigação, torna-se oportuno detalhar a proposta didática elaborada a partir das escolhas teórico-metodológicas adotadas. Assim, o próximo capítulo descreve a proposta didática elaborada, apresentando sua organização e os elementos que estruturam a sequência de atividades mediadas pelo jogo *SimCity*.

5. PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta didática desenvolvida consiste em uma sequência didática intitulada "Cidades Sustentáveis: Explorando o Ambiente com *SimCity*", destinada a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1963) e na metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) de Moreira (2011), a proposta busca promover a conscientização ambiental e o desenvolvimento de competências críticas por meio do uso do jogo digital *SimCity*.

A sequência é composta por cinco encontros de 2 horas cada, nos quais os estudantes são desafiados a planejar cidades sustentáveis, refletindo sobre o impacto de suas escolhas no ambiente. Alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a proposta integra aprendizagem ativa, interdisciplinaridade e uso significativo das tecnologias digitais, estimulando o protagonismo, o pensamento crítico e a responsabilidade socioambiental dos alunos.

A escolha pela criação de uma sequência didática mediada por jogos digitais fundamenta-se na necessidade de adaptar práticas pedagógicas ao perfil dos estudantes contemporâneos, caracterizados por Prensky (2001) como "nativos digitais". Estes estudantes demonstram familiaridade e fluência no uso de tecnologias interativas, exigindo abordagens de ensino que estimulem sua participação ativa, a investigação e a construção do conhecimento.

O uso de jogos digitais no contexto educacional é defendido por autores como Gee (2003, 2007) e Squire (2011), que apontam os jogos como ambientes ricos em possibilidades de aprendizagem ativa, resolução de problemas complexos e pensamento crítico. Gee (2003) destaca que bons jogos constroem conhecimento por meio da experiência e da reflexão sistemática sobre as ações realizadas, enquanto Squire (2011) ressalta que os jogos não apenas ensinam conteúdos, mas também promovem formas de pensar próprias de diferentes áreas do saber.

Além disso, Mattar (2010) argumenta que, nos jogos digitais, o erro é incorporado como parte natural do processo de aprendizagem, pois o custo do fracasso é reduzido e o jogador é incentivado a tentar novas estratégias a partir dos erros cometidos, algo que difere da lógica tradicional escolar.

A sequência proposta se fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1963), que valoriza a ancoragem de novos conhecimentos em estruturas

cognitivas pré-existentes, e na metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), delineada por Moreira (2011), que organiza a aprendizagem em etapas sequenciais e intencionais, promovendo a conexão entre saberes prévios e novos conteúdos de maneira progressiva e contextualizada.

A seguir o Quadro 01 resume os encontros da sequência didática, relacionando os passos da UEPS com as ações planejadas para alcançar os objetivos de cada etapa.

Quadro 1 - Sequência Didática com Base nos Passos da UEPS (Moreira, 2011)

Encontro e Etapas da UEPS	Proposta e Ações para Realização da Etapa
Encontro 1 1. Definição do Tópico 2. Externalização do conhecimento prévio	Iniciarei com uma roda de conversa sobre o que os alunos entendem por cidade sustentável e quais problemas ambientais já conhecem. Essa troca visa resgatar os conhecimentos prévios (etapa 1) e permitir que eles expressem livremente suas ideias e percepções (etapa 2). Em seguida, será apresentada a proposta do jogo <i>SimCity</i> como ferramenta educativa. Os alunos começarão a criar suas cidades no jogo, sendo orientados a pensar sobre áreas verdes, energia limpa e uso racional de recursos. A observação e o diálogo sobre suas primeiras escolhas no jogo também favorecem a externalização do que já sabem.
Encontro 2 3. Introdução 4. Exploração	Serão apresentados os conceitos de energia renovável e não renovável, além dos impactos ambientais das diferentes fontes. A contextualização será feita com exemplos reais de cidades sustentáveis, o que ajudará a integrar novos conteúdos aos conhecimentos prévios (etapa 3). Em seguida, no jogo, os alunos deverão escolher formas de geração de energia e implementar políticas sustentáveis. Essa vivência prática permite uma exploração ativa e significativa dos conteúdos (etapa 4), pois os estudantes percebem as consequências ambientais de suas decisões dentro do jogo.
Encontro 3 5. Aprofundamento 6. Ampliação	Neste encontro, os alunos debaterão sobre a problemática dos resíduos sólidos, poluição e reciclagem, conectando as decisões do jogo com práticas do mundo real. No <i>SimCity</i> , deverão implementar políticas de gestão de resíduos, observando os impactos sobre a saúde e o meio ambiente. Retomando conceitos já abordados e expandindo-os por meio de novas estratégias e discussões em grupo, realizaremos o aprofundamento (etapa 5). A ampliação (etapa 6) se dá ao diversificar as estratégias de análise e tomada de decisão, aproximando-as da realidade dos alunos.
Encontro 4 6. Ampliação 7. Avaliação da aprendizagem	Os alunos refletirão sobre o crescimento sustentável de suas cidades no jogo, buscando soluções que minimizem impactos ambientais. Discutiremos como preservar áreas verdes e fontes de água, mesmo em cenários de expansão. Também serão apresentados exemplos reais de cidades que equilibram urbanização e preservação. A ampliação continua com a

	incorporação de novas estratégias no planejamento urbano. Já a avaliação da aprendizagem (etapa 7) será feita a partir da observação do raciocínio aplicado pelos alunos em suas decisões e das discussões que surgirem.
Encontro 5 7. Avaliação da aprendizagem 8. Avaliação da UEPS	Os alunos apresentarão suas cidades, destacando políticas adotadas, desafios enfrentados e soluções encontradas. Haverá um debate sobre os aprendizados e como aplicar tais conhecimentos em sua própria comunidade. A avaliação da aprendizagem (etapa 7) será formativa, focando nas argumentações e reflexões dos alunos. A avaliação da UEPS (etapa 8) ocorrerá com base na análise do processo como um todo: engajamento, qualidade das discussões, evolução dos projetos no jogo e percepção dos estudantes sobre o que foi aprendido.

Fonte: Autor (2025)

Dessa forma, a proposta didática articula teoria e prática, estruturando-se em cinco encontros progressivos que promovem o engajamento dos estudantes com questões ambientais reais, mediadas pela simulação digital. A sequência tem início com a ativação dos conhecimentos prévios, avança para a exploração dos conceitos de sustentabilidade no contexto do jogo, e culmina na reflexão crítica e coletiva sobre as decisões tomadas na construção das cidades virtuais. Essa abordagem, ancorada na aprendizagem significativa e nas UEPS, visa não apenas à apropriação de conteúdos científicos, mas também à formação de cidadãos críticos, conscientes e participativos diante dos desafios socioambientais contemporâneos.

5.1 Organização da Sequência Didática

A SD foi desenvolvida para ser aplicada junto aos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Honorino Pereira Borges, localizada no município de Marau/RS. Trata-se de uma turma composta majoritariamente por crianças de 10 a 11 anos de idade, com familiaridade básica no uso de computadores, com vivências pessoais relacionadas ao tema escolhido, e abertas a experiências de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais.

Embora a sequência didática tenha sido elaborada para atender às especificidades deste grupo no contexto da pesquisa acadêmica, seu formato é flexível e permite adaptações para diferentes públicos e realidades educacionais. Ajustes no nível de complexidade dos conceitos abordados, nas estratégias pedagógicas e nos

recursos tecnológicos podem ser realizados conforme as necessidades e características de cada contexto escolar.

A seguir, são apresentados os objetivos da SD, que orientam sua concepção, aplicação e contribuição para o processo de ensino e aprendizagem.

- Promover a compreensão dos conceitos de conscientização ambiental e gestão sustentável de recursos naturais.
- Estimular a aprendizagem ativa e significativa por meio de atividades mediadas por jogos digitais.
- Desenvolver competências voltadas à cidadania, responsabilidade socioambiental e pensamento crítico.
- Incentivar a reflexão sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente.
- Valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, articulando-o a novos conteúdos de maneira contextualizada.

A SD está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Brasil (2018), contemplando habilidades específicas do componente de Ciências para o 5º ano, tais como: EF05CI06, EF05CI08, EF05CI09 e EF05CI10. Além disso, a proposta dialoga com a BNCC Computação, complemento oficial da BNCC que torna a área obrigatória em toda a Educação Básica, ao contemplar habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional, à Cultura Digital e ao Mundo Digital, especificamente: EF05CO08, EF05CO11 e EF15CO04. A imagem (Figura 03) a seguir ilustra de forma objetiva as habilidades da BNCC consideradas na elaboração da sequência didática.

Figura 3 - Habilidades Específicas



Fonte: Do autor (2025)

Além disso, o produto dialoga com competências gerais da BNCC, como o exercício do pensamento crítico e científico, a responsabilidade socioambiental, e o uso ético e significativo das tecnologias digitais, Brasil (2018).

5.2 Detalhamento dos encontros da Sequência Didática

A sequência didática foi estruturada com base nas etapas propostas por Moreira (2011) para as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), contemplando cinco encontros organizados de forma progressiva. A seguir, são detalhadas as propostas e o planejamento de cada um desses encontros.

- Encontro 1: Definição do Tópico e Externalização**

O primeiro encontro (Figura 04) tem como foco apresentar o tema central da sequência: cidades sustentáveis. Por meio de uma conversa guiada, os estudantes são convidados a compartilhar seus conhecimentos prévios sobre meio ambiente, energia, resíduos e qualidade de vida urbana. Em seguida, são introduzidos ao jogo *SimCity*, iniciando a construção de suas cidades virtuais com ênfase em áreas verdes e fontes de energia limpa. Esta etapa corresponde à definição do tópico e externalização, conforme a proposta das UEPS.

Figura 4 - Planejamento do Encontro 1

	<p>Encontro 01</p> <p>Definição do Tópico e Externalização do Conhecimento Prévio (Etapas 1 e 2 da UEPS)</p> <p>Objetivo: Introduzir os conceitos de urbanização sustentável e gestão ambiental, identificando conhecimentos prévios dos alunos.</p> <p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Breve introdução ao jogo SimCity: dinâmica, ferramentas e como criar cidades. • Discussão sobre meio ambiente, recursos naturais (renováveis e não renováveis) e a importância de sua gestão. • Reflexão sobre como as decisões dos jogadores no SimCity impactam o meio ambiente da cidade virtual. <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussão inicial: "O que faz uma cidade ser sustentável?" • Brainstorming: Levantamento de problemas ambientais conhecidos. • Apresentação do SimCity e suas possibilidades como ferramenta educacional. • Cada aluno inicia a criação de sua cidade no jogo, focando na construção de áreas verdes, energia limpa e gestão sustentável de recursos naturais. • Discussão em grupo sobre as primeiras escolhas no jogo e suas implicações ambientais. <p>Materiais: Computadores com SimCity, quadro ou projetor para introdução teórica.</p>	
---	--	---

Fonte: Do autor (2025)

• **Encontro 2: Introdução e Construção de Novos Conhecimentos**

Neste encontro (Figura 05), os estudantes aprofundam seus conhecimentos sobre diferentes fontes de energia (renováveis e não renováveis) e seus impactos ambientais. A partir das decisões tomadas dentro do jogo, como a instalação de usinas, os alunos observam os efeitos de suas escolhas no ambiente virtual e refletem sobre a poluição e o uso responsável dos recursos naturais. Este momento corresponde à introdução e início da diferenciação progressiva na estrutura da UEPS.

Figura 5 - Planejamento do Encontro 2

Encontro 02

Introdução ao Tópico e Construção do Novo Conhecimento (Etapas 3 e 4 da UEPS)

Objetivo:
Explorar as fontes de energia e a gestão sustentável dos recursos naturais.

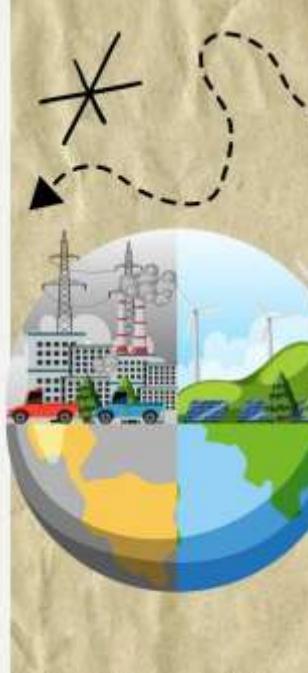
Conteúdo:

- Energia (renovável x não renovável): vantagens e desvantagens.
- O papel das indústrias no desenvolvimento da cidade e seus impactos ambientais (poluição do ar, desmatamento, uso de recursos).
- Comparação com exemplos reais de cidades que utilizam fontes de energia renovável.

Atividade:

- Discussão sobre diferentes fontes de energia e seus impactos.
- No SimCity: Decisão sobre geração de energia (carvão, petróleo, solar, eólica etc.).
- Iniciativas para instalação de indústrias limpas.
- Criação de políticas públicas dentro do jogo para reduzir impactos ambientais.
- Monitoramento da poluição e da qualidade de vida da população dentro do jogo.
- Reflexão coletiva: "Que impactos ambientais minha cidade já apresenta?"

Materiais:
Computadores com SimCity, pesquisa sobre cidades reais com fontes de energia sustentável.



The illustration shows a stylized globe with a blue ocean and green continents. Overlaid on the globe are various industrial elements: a factory with smokestacks emitting black smoke, power lines, and a road with several cars. A dashed line with arrows indicates a path or cycle, starting from a star-like symbol at the top left and ending back at the star. The background is a textured, light brown color.

Fonte: Do autor (2025)

- **Encontro 3: Aprofundamento e Ampliação**

A terceira etapa da sequência (Figura 06) propõe a discussão sobre o descarte adequado de resíduos, a importância da reciclagem e as consequências do acúmulo de lixo. Utilizando o *SimCity*, os alunos são incentivados a implementar estratégias como aterros sanitários e usinas de reciclagem em suas cidades, analisando os impactos dessas decisões. Essa atividade promove a ampliação e o aprofundamento dos conhecimentos, articulando teoria e prática de forma significativa.

Figura 6 - Planejamento do Encontro 3

	<p>Encontro 03 Ampliação do Conhecimento e Diferenciação Progressiva (Etapas 5 e 6 da UEPS)</p> <p>Objetivo: Abordar a gestão de resíduos sólidos e suas implicações ambientais.</p> <p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de resíduos: recicláveis e não recicláveis, coleta seletiva e o impacto do lixo mal gerenciado. • Poluição do solo, água e ar: causas, consequências e possíveis soluções no jogo e na vida real. • Debate sobre reciclagem e a implementação de práticas sustentáveis. <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre políticas reais de gestão de resíduos. • No SimCity: implementação de políticas de gestão de resíduos. • Construção de aterros sanitários e usinas de reciclagem. • Análise dos impactos dessas medidas no jogo. • Discussão em grupo: Como essas ações influenciam a saúde da população e o meio ambiente? • Reflexão: Como podemos aplicar esses conceitos na vida real? <p>Materiais: Computadores com SimCity, pesquisa sobre cidades exemplos de gestão de resíduos.</p>	
---	--	---

Fonte: Do autor (2025)

- **Encontro 4: Aplicação em Novos Contextos**

Este encontro amplia os conceitos trabalhados (Figura 07), promovendo a articulação entre planejamento urbano, preservação ambiental e desenvolvimento sustentável. Os estudantes exploram no jogo a criação de zonas turísticas sustentáveis e espaços públicos planejados, refletindo sobre como equilibrar crescimento econômico, qualidade de vida e conservação ambiental. Esta etapa representa a aplicação em novos contextos, conforme propõem as UEPS.

Figura 7 - Planejamento do Encontro 4

Encontro 04

Expansão do Conhecimento e Aplicação em Novos Contextos
(Etapas 6 e 7 da UEPS)

Objetivo:
Planejar a expansão sustentável da cidade, preservando recursos naturais.

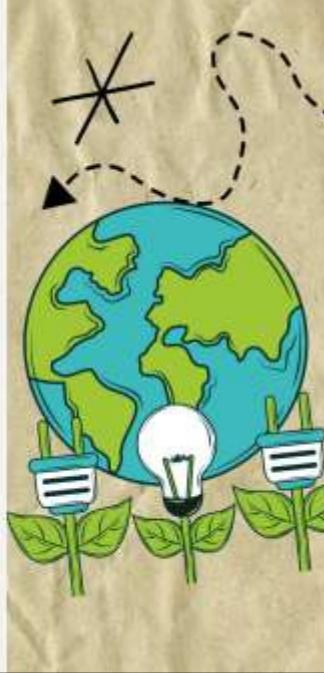
Conteúdo:

- Recursos naturais disponíveis no jogo (água, áreas florestais) e sua importância para o desenvolvimento sustentável.
- Estratégias para preservar áreas verdes e recursos hídricos, mesmo com o crescimento da cidade.
- Análise de cidades reais que equilibram urbanização e preservação ambiental.

Atividade:

- Reflexão sobre planejamento urbano e preservação ambiental.
- No SimCity: Planejamento da expansão da cidade com menor impacto ambiental.
- Preservação de áreas verdes e fontes de água.
- Estratégias para utilizar recursos naturais como atrativos turísticos.
- Reflexão coletiva: "Como equilibrar desenvolvimento e preservação?"

Materiais:
Computadores com SimCity, exemplos de cidades que utilizam recursos naturais como atrativos turísticos no mundo real.



Fonte: Do autor (2025)

- **Encontro 5: Avaliação e Sistematização**

No último encontro, os estudantes apresentam as cidades construídas ao longo da sequência, compartilham os desafios enfrentados e explicam as soluções adotadas no ambiente simulado. A atividade culmina em uma reflexão coletiva sobre os aprendizados, conectando o conceito de “cidade ideal” à realidade local. Este momento corresponde à avaliação da aprendizagem e avaliação da UEPS, promovendo a sistematização dos conhecimentos construídos. A Figura 08 apresenta o planejamento do encontro.

Figura 8 - Planejamento do Encontro 5

Encontro 05

Avaliação e Sistematização do Conhecimento
(Etapas 7 e 8 da UEPS)

Objetivo:
Consolidar o aprendizado e refletir sobre a aplicação dos conceitos.

Conteúdo:

- Revisão dos conceitos trabalhados (sustentabilidade, leis, recursos naturais, poluição, gestão de resíduos).
- Análise do progresso das cidades no jogo: como as decisões tomadas afetaram a qualidade de vida, o meio ambiente e o crescimento econômico.
- Discussão sobre o que os alunos aprenderam e como aplicariam esses conhecimentos no mundo real.

Atividade:

- Apresentação final: Cada aluno apresenta sua cidade virtual, destacando:
 - Quais políticas ambientais adotou?
 - Quais desafios enfrentou?
 - Como sua cidade poderia ser ainda mais sustentável?
- Debate final: Como seria a cidade ideal para um futuro sustentável?
- Reflexão: O que aprendemos e como aplicar na nossa comunidade?

Materiais:
Computadores com SimCity, projetor para apresentações dos alunos.



Fonte: Do autor (2025)

Concluída a organização da sequência didática, apresenta-se, a seguir, a proposta de avaliação da aprendizagem.

Avaliação da aprendizagem

A avaliação da aprendizagem ocorrerá de forma contínua e processual, considerando:

- Observação da participação e do envolvimento dos estudantes nas atividades propostas.
- Análise das decisões tomadas no ambiente virtual e sua relação com conceitos científicos e sociais discutidos.
- Produção de relatórios reflexivos sobre as escolhas feitas no *SimCity*.
- Avaliação coletiva ao final da sequência, visando a sistematização dos conhecimentos e a reflexão crítica sobre os aprendizados construídos.

Possibilidades de aplicação e adaptação

O produto educacional foi pensado para ser adaptável a diferentes realidades escolares e níveis de ensino. Pode ser ajustado para turmas de anos finais do Ensino Fundamental ou até mesmo para propostas interdisciplinares envolvendo, por exemplo, Ciências, Geografia, Matemática e Educação Ambiental.

Considerações ao professor

O sucesso da proposta depende da mediação ativa do professor, que deve orientar a reflexão dos estudantes, incentivar o pensamento crítico e favorecer a construção de relações entre o ambiente virtual e o mundo real. Recomenda-se ainda que o professor realize adaptações conforme as necessidades específicas de sua turma e as possibilidades tecnológicas disponíveis na escola.

Após a elaboração da proposta didática e da estruturação da sequência de atividades, torna-se essencial compreender como ela se concretizou no contexto escolar. Dessa forma, o próximo capítulo apresenta o relato da aplicação do produto educacional, descrevendo as etapas vivenciadas, as interações dos estudantes e os principais aspectos observados durante o desenvolvimento das atividades com o *SimCity*.

6. RELATO DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

A SD foi aplicada entre os dias 04 e 08 de agosto de 2025, na EMEF Honorino Pereira Borges, no município de Marau/RS, com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, composta por 13 alunos. Cada encontro teve duração de 2 horas/aula, estruturando-se a partir das proposições de Moreira (2011) para a elaboração de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). A proposta foi orientada pelos princípios da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963), a qual destaca que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando novos conhecimentos se relacionam de forma substantiva e não arbitrária à estrutura cognitiva já existente no estudante. Nesse sentido, a sequência buscou resgatar conhecimentos prévios dos alunos, promovendo conexões com novos conteúdos a partir de atividades práticas e reflexivas. O jogo *SimCity* foi utilizado como recurso didático-mediador para estimular a problematização, a tomada de decisões e a análise crítica, favorecendo a construção ativa de significados. Dessa forma, a experiência não apenas explorou conceitos científicos ligados à preservação ambiental e ao uso sustentável dos recursos naturais, mas também procurou consolidar aprendizagens em um processo interdisciplinar e contextualizado, aproximando teoria e prática, realidade e virtualidade.

ENCONTRO 1 – INTRODUÇÃO AO *SIMCITY* E À PROPOSTA

Descrição da Atividade Desenvolvida

Conforme as etapas de construção de uma UEPS propostas por Moreira (2011), neste primeiro encontro foram contemplados os passos de Definição do Tópico e Externalização (Etapas 1 e 2 da UEPS). Iniciamos com uma roda de conversa para sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre cidades, infraestrutura urbana e meio ambiente, criando um espaço para que expressassem suas percepções e experiências.

O laboratório de informática não estava disponível, pois os computadores estavam passando por manutenção. No entanto, a atividade foi mantida e realizada com sucesso graças à lousa digital presente na sala, que rodou o jogo *SimCity* perfeitamente. Por meio dela, apresentei o jogo aos alunos (Figura 9), demonstrei os comandos básicos, tirei dúvidas e introduzi a cidade inicial (previamente construída),

que posteriormente foi entregue a cada estudante para que pudesse administrar e desenvolver.

Figura 9 - Cidade Inicial



Fonte: Do autor (2025)

Observações sobre a Participação dos Alunos

A participação dos alunos foi ativa e envolvente. Durante a roda de conversa, demonstraram muito conhecimento sobre questões relacionadas ao meio ambiente, como preservação, coleta seletiva e reciclagem, o que já era esperado pelo contexto da turma. Mesmo sem o uso individual do jogo neste primeiro momento, os alunos acompanharam atentamente a apresentação na lousa digital, fazendo perguntas pertinentes e interagindo com entusiasmo com o conteúdo demonstrado.

Indicadores de Aprendizagem

Os alunos demonstraram compreender bem os conceitos iniciais apresentados, como a necessidade de planejamento urbano, a importância dos recursos naturais e os impactos ambientais das decisões humanas. O vocabulário usado durante a conversa indicou que já possuem uma boa base sobre temas como sustentabilidade, descarte correto de resíduos e preservação ambiental, o que favoreceu o aprofundamento durante os próximos encontros.

Durante o encontro, algumas falas chamaram a atenção, como a que um aluno notou o crescimento da população e relacionou com o crescimento da cidade, percebendo o aumento, argumentou sobre onde criar novos bairros e locais para essa população trabalhar, fazendo uma ligação direta a preocupação de um crescimento organizado e sustentável.

Desafios e Ajustes Necessários

A principal dificuldade encontrada foi a indisponibilidade do laboratório de informática, mas a adaptação para o uso da lousa digital foi eficaz e não comprometeu a introdução do jogo. Para os próximos encontros, foi necessário confirmar a liberação do laboratório para possibilitar a exploração individual ou em duplas do *SimCity*.

Anotações Reflexivas do Pesquisador

O primeiro encontro apontou indícios de potencialidades do *SimCity* como ferramenta interdisciplinar e engajadora. A professora titular, que acompanhou toda a atividade, aprovou a proposta da sequência didática e identificou relações entre o jogo e conteúdos trabalhados nas áreas de Ciências, Geografia, Português e Matemática. Essa observação reforça a característica transversal da proposta. Como pesquisador, percebo que mesmo diante de contratemplos técnicos, a mediação com o uso da lousa digital foi suficiente para promover um momento significativo de aprendizagem, despertando o interesse dos alunos e estabelecendo uma base sólida para os próximos encontros.

ENCONTRO 2 – INTRODUÇÃO AO TÓPICO E CONSTRUÇÃO DO NOVO CONHECIMENTO

Neste encontro, os estudantes ampliaram sua compreensão sobre as diferentes fontes de energia, tanto renováveis quanto não renováveis, e o papel das indústrias no desenvolvimento urbano sustentável, refletindo também sobre seus impactos ambientais. Esse momento marca a introdução e o início da diferenciação progressiva na estrutura da UEPS (Etapas 3 e 4).

Discutimos vantagens e desvantagens de diferentes tipos de energia e observamos exemplos reais de fontes renováveis, como a solar e a eólica. No jogo *SimCity*, os alunos precisaram tomar decisões sobre a geração de energia (entre carvão, gás, solar, eólica etc.) e implementar políticas públicas para mitigar impactos ambientais. Também monitoraram a poluição e a qualidade de vida da população de suas cidades virtuais.

A Figura 10 apresenta um registro dos estudantes jogando *SimCity* no laboratório de informática, momento em que a aprendizagem se deu de forma interativa e colaborativa, integrando o uso das tecnologias digitais ao ensino de Ciências.

Figura 10 - Estudantes jogando *SimCity* pela primeira vez



Fonte: Do autor (2025)

Ao conversarmos sobre a escolha de suas fontes de energias, pedi que observassem as informações contidas no próprio jogo, e que os estudantes vissem

aquela oportunidade de escolha como um fator determinante para o sucesso da atividade, e um investimento a longo prazo, pois uma escolha consciente evitaria problemas futuros.

Ao falarmos sobre o papel das indústrias em nossas cidades, solicitei que observassem algumas leis disponíveis no jogo, que poderiam incentivar a vinda de empresas tecnológicas e menos poluentes, como por exemplo a lei de “Taxa de impacto de indústria poluente” ou lei do “Ar puro”, e que um bom administrador deveria estar sempre atento a estes detalhes.

Observações sobre a Participação dos Alunos

Os alunos continuaram muito entusiasmados com a proposta e demonstraram facilidade em relacionar os elementos do jogo com situações do mundo real. Durante a aula, notaram a ausência de fontes hidroelétricas no jogo e questionaram sobre isso. Optaram majoritariamente por usinas solares, justificando como uma alternativa limpa e que já tinham conhecimento da existência. Participaram ativamente das discussões e demonstraram consciência ambiental nas escolhas feitas dentro do jogo.

A Figura 11 ilustra o momento em que os estudantes, ao analisarem os impactos ambientais no *SimCity*, decidiram substituir uma usina poluente por uma usina solar, demonstrando compreensão sobre a importância das fontes de energia renováveis.

Figura 11 - Troca de Usina Poluente (Gás) por Usina Limpa (Solar)



Fonte: Do autor (2025)

Falas sobre vivências e observações foram relatadas durante o encontro, como a menção de uma indústria localizada na área central da cidade que possui uma

grande chaminé (Figura 12), em resposta outro colega relatou que ela é antiga e que nunca havia visto fumaça no local.

Figura 12 - Chaminé mencionada por estudante



Fonte: Internet - Tua Rádio Alvorada – Mauro Matesco (2016)

Indicadores de Aprendizagem

Foi possível observar que os alunos compreenderam as diferenças entre fontes de energia renováveis e não renováveis, bem como os impactos ambientais associados ao uso de cada uma. Demonstraram conhecimento ao argumentar sobre as vantagens da energia solar, e ampliaram sua visão sobre o papel das indústrias e das políticas públicas na preservação ambiental, ainda foi possível ouvir conversas paralelas sobre as chaminés presentes nas indústrias, e a desconfiança que estava causando no estudante/jogador. Outro momento um colega comentou que na empresa em que seu pai trabalha eles utilizam água da chuva. Um relato pertinente foi o questionamento feito por um estudante sobre as usinas eólicas, e o porquê, no jogo, seu valor era tão inferior às outras, onde poderiam ser instaladas, já que nunca tinha visto ou ouvido falar sobre.

Desafios e Ajustes Necessários

Apesar de o jogo apresentar boas opções de fontes de energia, a ausência de usinas hidroelétricas gerou questionamentos pertinentes, o que pode ser aproveitado em aulas futuras para aprofundamento. Um ajuste que deve ser levado em consideração é a apresentação prévia de todas as formas de gerar energia disponíveis no jogo, utilizar material de apoio para um estudo prévio, a fim de sanar dúvidas e que podem levar a uma melhor compreensão dos recursos disponibilizados no jogo. Não houve dificuldades técnicas significativas durante a aula.

Anotações Reflexivas do Pesquisador

A aula foi produtiva e reafirma a possibilidade do jogo *SimCity* como ferramenta de aprendizagem interdisciplinar. A discussão sobre energia e indústrias ambientais permitiu uma rica troca de conhecimentos e valores. A escolha dos alunos por fontes limpas e seu envolvimento com as políticas ambientais do jogo mostram um amadurecimento na forma como entendem as relações entre sociedade, tecnologia e natureza. Conversamos também sobre atitudes do dia a dia que contribuem para a preservação do meio ambiente, como o uso consciente da energia elétrica e o reaproveitamento da água.

ENCONTRO 3 – AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO E DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA

Neste terceiro encontro, o foco da atividade foi promover a ampliação e o aprofundamento dos conhecimentos, articulando teoria e prática de forma significativa (Etapas 5 e 6). Trabalhamos a gestão de resíduos sólidos e suas implicações ambientais. Iniciamos com uma conversa sobre os tipos de resíduos (recicláveis e não recicláveis), a importância da coleta seletiva e os impactos do lixo mal gerenciado no solo, na água e no ar. No *SimCity*, os alunos implementaram políticas de gestão de resíduos em suas cidades virtuais, participando ativamente das “reuniões”, lendo sugestões dos especialistas e apelos da população, construíram aterros sanitários e usinas de reciclagem, além de visitarem novamente o livro de leis do município a fim

de buscar soluções legais para o novo desafio apresentado, observando os impactos diretos dessas decisões na saúde da população e na qualidade ambiental.

A Figura 13 apresenta o livro de leis do jogo *SimCity*, ferramenta que permite aos estudantes escolherem e compreenderem a importância das normas e políticas públicas na organização de uma cidade, promovendo reflexões sobre cidadania e responsabilidade social.

Figura 13 - Preocupação com o meio ambiente através de decretos de leis



Fonte: Do autor (2025)

Neste encontro foi realizada uma pesquisa e debate sobre exemplos de cidades que se destacam em práticas de gestão de resíduos, relacionando o conteúdo do jogo com experiências reais.

Observações sobre a Participação dos Alunos

Os alunos demonstraram envolvimento ativo, trazendo exemplos de sua vivência cotidiana como separação e coleta seletiva, o trabalho familiar na coleta de lixo esteve presente, bem como a empresa vizinha à escola que compra materiais recicláveis. Mostraram interesse em comparar as soluções do jogo com políticas reais, debatendo alternativas e apontando limitações percebidas no *SimCity* em relação à realidade. A discussão foi participativa, com questionamentos sobre o destino final do lixo e a viabilidade de certas práticas de reciclagem.

A simulação permitiu aos estudantes compreender como as políticas públicas influenciam diretamente a qualidade de vida da população, aspecto evidenciado pelas 'recompensas' concedidas aos prefeitos no jogo. Essas recompensas refletem o empenho e a atenção dedicados a áreas específicas da gestão urbana, como ilustrado na Figura 14, doação de uma Universidade como recompensa pelos investimentos em educação e cultura.

Figura 14 - Universidade doada como recompensa.



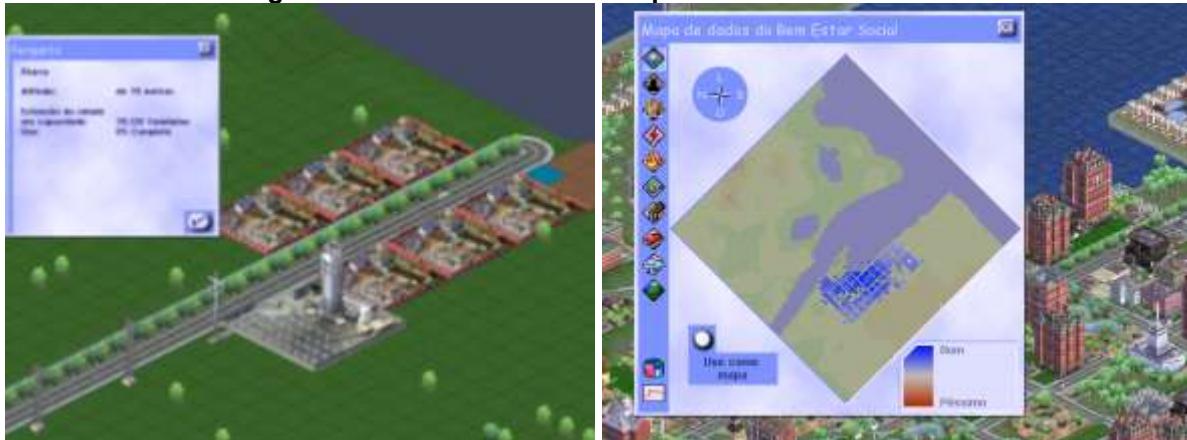
Fonte: Do autor (2025)

Indicadores de Aprendizagem

Segundo Ausubel (1963), a aprendizagem ocorre por meio da ampliação da estrutura cognitiva, à medida que novas ideias são incorporadas a ela. O tipo de relação estabelecida entre os conhecimentos já existentes e as novas informações determina se a aprendizagem será predominantemente mecânica ou significativa.

Foi possível identificar que os alunos compreenderam conceitos-chave relacionados à gestão de resíduos e às consequências do lixo mal administrado. Conseguiram relacionar o impacto da poluição ao bem-estar da população e argumentar sobre a importância da reciclagem e da redução de resíduos. O uso do jogo possibilitou visualizar de forma concreta (Figura 15) como aterros e usinas de reciclagem (tela da esquerda), quando bem dimensionados, impactam positivamente no bem estar social (tela da direita), reforçando a importância de ações semelhantes na vida real.

Figura 15 - Aterro sanitário e Mapa de Bem Estar Social.



Fonte: Do autor (2025)

Durante a pesquisa, todos ficaram muito surpresos ao ver que o município de Marau já foi eleito como o mais limpo do Brasil. Outra notícia que impactou a turma foi relacionada a cidade de Xangai, na China, que conta com a maior usina de reciclagem do mundo. Os estudantes também relataram a existência de uma cooperativa dos catadores, que exerce um papel importante na comunidade.

Desafios e Ajustes Necessários

Alguns alunos relataram dúvidas quanto às diferenças entre os resíduos recicláveis e não recicláveis, especialmente em relação a materiais específicos (como embalagens compostas). É importante retomar esse ponto em aulas posteriores, complementando com exemplos práticos, ou até mesmo trazendo exemplos. No *SimCity*, a ausência de algumas soluções (como compostagem) foi apontada pelos alunos, o que gerou bom debate.

Anotações Reflexivas do Pesquisador

O encontro evidenciou a capacidade do jogo de aproximar os conceitos científicos da realidade vivida pelos alunos. A gestão de resíduos, tema frequentemente trabalhado de forma teórica, ganhou concretude ao ser aplicada na prática dentro do *SimCity*. Percebi que os alunos não apenas absorveram o conteúdo, mas também conseguiram fazer comparações críticas entre o mundo virtual e o real, mostrando maturidade no raciocínio e interesse em buscar soluções sustentáveis. Isso reforça o caráter de aprendizagem significativa, onde o conhecimento é construído de forma ativa, significativa e conectada ao cotidiano.

Ao levantar a hipótese de compostagem, faz-me pensar em como o jogo, ainda que complexo, deixa margens para que ao aplicarmos o PE aproxime da realidade de cada contexto.

ENCONTRO 4 – APLICAÇÃO PRÁTICA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Neste quarto encontro, que representa a aplicação em novos contextos, conforme propõem as UEPS (Etapas 6 e 7), o foco foi a exploração da temática da gestão de recursos hídricos. Os alunos foram provocados a refletirem sobre a importância da água como recurso vital, os riscos do desperdício e os impactos da poluição hídrica. No *SimCity* (Figura 16), realizaram atividades de implantação de sistemas de abastecimento e tratamento de água (tela da esquerda), sistema de distribuição da água, canos, onde pode-se perceber áreas, na cor marrom, em que não estão sendo fornecidos os serviços (tela da direita).

Figura 16 - Instalações de Água; Sistema de distribuição.



Fonte: Do autor (2025)

Foram discutidas também situações reais de cidades que enfrentam crises hídricas e as soluções adotadas para garantir o acesso sustentável à água. Após a discussão sobre os problemas, pedi que os alunos buscassem na internet imagens da cidade de Veneza, na Itália, que se utiliza das águas para fomentar o turismo. A Figura 17 apresenta uma das imagens de Veneza, na Itália, pesquisadas pelos estudantes durante as discussões sobre o uso sustentável da água.

Figura 17 - Inspiração em Veneza / Itália e Instalação de marinas no SimCity

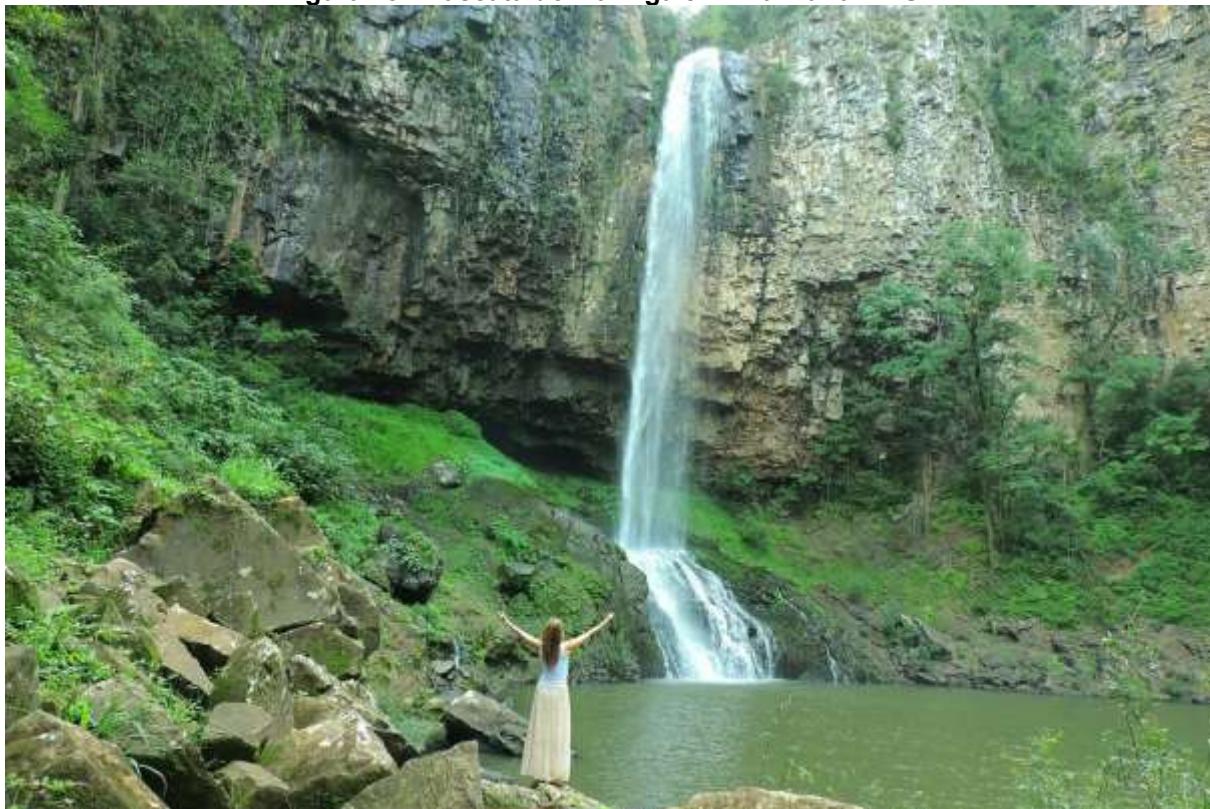


Fonte: Do autor (2025)

Observações sobre a Participação dos Alunos

Os alunos mostraram bastante interesse, principalmente ao perceberem como a escassez de água impacta diretamente a vida da população no jogo. Relacionaram essas situações a crises reais vivenciadas em cidades brasileiras, como a crise hídrica em São Paulo (Descoberta feita com pesquisa na Web). Demonstraram capacidade de analisar criticamente as políticas públicas aplicadas tanto no jogo quanto em exemplos reais, trazendo comparações pertinentes. Outra reflexão considerável foi a de que se o rio que passa pelo bairro fosse limpo, a população poderia usufruir como forma de lazer, sendo com o banho, pesca ou ainda com práticas esportivas, trazendo como exemplo a cidade vizinha, Vila Maria – RS (Figura 18) que explora as paisagens naturais. A interação foi intensa e produtiva, com muitos alunos participando ativamente da discussão.

Figura 18 - Cascata do Maringá em Vila Maria – RS



Fonte: Internet – Site www.tripadvisor.com.br (2025)

Indicadores de Aprendizagem

Foi possível identificar que os alunos compreenderam a importância da água como recurso limitado e essencial. Conseguiram perceber os impactos da poluição e do mau gerenciamento do recurso tanto na saúde quanto no desenvolvimento das cidades. A atividade no jogo permitiu visualizar de maneira concreta as consequências de políticas adequadas ou inadequadas de gestão hídrica. Outro fato concreto foi a inspiração causada pela busca da cidade de Veneza, os alunos tentaram apropriar-se do efeito dos barcos e instalaram marinas em suas cidades, uma forma de lazer e que, segundo eles, valorizou a sua cidade virtual.

Desafios e Ajustes Necessários

Alguns alunos apresentaram dificuldade em compreender como ocorre o processo de tratamento da água, por que no jogo basta que a cidade seja abastecida com água, não havendo a necessidade de tratamento, o que sugere a retomada do conteúdo nas aulas seguintes com materiais visuais ou uma atividade prática, como visita técnica ou vídeos explicativos. Também foi apontada a limitação do jogo em abordar tecnologias de reaproveitamento de água da chuva, o que gerou um debate relevante. Outra questão levantada foi em relação ao esgoto, que não é abordado no jogo.

Anotações Reflexivas do Pesquisador

Este encontro mostrou a relevância do *SimCity* em fomentar reflexões sobre recursos hídricos. Os estudantes conseguiram perceber a ligação entre a teoria e a prática, exercitando o pensamento crítico sobre os desafios reais enfrentados por cidades no Brasil e no mundo. A discussão se mostrou fértil para estimular a consciência ambiental e reforçar a importância da gestão responsável da água. Alguns alunos trouxeram o assunto para a sua realidade de vida, relatando casos e descasos com o rio (que passa pelo bairro), falaram sobre a enchente que atingiu a escola vizinha e a quantidade de lixo revelada com a situação, retratada na Figura 19, outro relato ainda mostrou a preocupação com futuras enchentes e o que poderia ser feito para evitar.

Figura 19 - Ponte de acesso ao Bairro, registro da enchente de 2023



Fonte: Internet - Tua Rádio Alvorada – Camila Agostini (2023)

Outro momento foi o deslumbramento de ter um recurso natural tão rico em seu bairro e o mesmo não ser explorado devido ao pouco cuidado com o mesmo.

ENCONTRO 5 – SÍNTESE, AVALIAÇÃO E REFLEXÃO FINAL

No quinto e último encontro, realizamos a síntese de todo o processo vivido ao longo da sequência didática. Os alunos revisitaram os principais temas trabalhados (energia, poluição, resíduos sólidos e recursos hídricos) e refletiram sobre os aprendizados adquiridos. No *SimCity*, foi proposto o desafio de criar uma cidade modelo, considerando todas as políticas ambientais discutidas nas aulas anteriores. Após o momento de construção, houve uma roda de conversa para avaliação coletiva da experiência e reflexão sobre a importância de atitudes sustentáveis no cotidiano. Além da oportunidade de sugestões vindas dos estudantes para que a SD possa ser ainda melhor trabalhada. Este encontro finalizou-se com a apresentação das cidades (Figura 20), cada aluno pode expor sua cidade virtual bem como detalhar aspectos que julgavam importantes, neste momento fez presente a professora/ orientadora do projeto, Anubis Rossetto.

Figura 20 - Apresentação das cidades



Fonte: Do autor (2025)

Este momento corresponde à avaliação da aprendizagem e avaliação da UEPS (Etapas 7 e 8), promovendo a sistematização dos conhecimentos construídos.

Observações sobre a Participação dos Alunos

Os alunos se mostraram engajados e motivados com o desafio final. Muitos buscaram aplicar de forma criativa os conhecimentos construídos ao longo da sequência. A roda de conversa foi marcada por depoimentos ricos, onde os estudantes relataram mudanças em sua forma de pensar e até mesmo práticas que pretendem levar para sua vida cotidiana, como a economia de água, a separação do lixo e a busca por economia na energia elétrica ou a busca por uma fonte mais limpa. Pode-se perceber que os alunos estavam orgulhosos de sua administração e empolgados para mostrar os resultados aos colegas.

Indicadores de Aprendizagem

Foi possível identificar que os alunos consolidaram os principais conceitos relacionados à consciência ambiental e gestão de recursos naturais. Demonstraram capacidade de analisar problemas complexos, propor soluções criativas e refletir criticamente sobre a realidade. O desafio final serviu como avaliação prática e formativa, evidenciando aprendizagens significativas.

Desafios e Ajustes Necessários

Um dos desafios observados foi a dificuldade de alguns alunos em integrar todos os conceitos simultaneamente na construção de suas cidades. Para encontros futuros, seria interessante propor desafios intermediários que construam essa síntese de forma gradual. Além disso, seria válido incorporar momentos de registro escrito ou visual por parte dos alunos, como desenhos ou pequenos textos, para aprofundar ainda mais o processo reflexivo.

Outro ponto a ser aprimorado é o tempo de aplicação, nitidamente outras áreas do conhecimento poderiam receber maior atenção, como na matemática ou no português, como pesquisador participante, percebi que poderíamos fazer pesquisas mais extensas sobre cidades reais, o que potencializaria os debates e as reflexões sobre cada tema. A realização de visitas técnicas ou a escuta de profissionais das áreas envolvidas constitui uma estratégia altamente relevante e deve ser valorizada no planejamento pedagógico.

Ao vivenciar todas as etapas propostas nesta sequência didática, como forma de revisão e avaliação, uma troca em forma de processo eleitoral poderia ser adicionada, além de exercer um ato cívico e democrático, o estudante poderia perceber falhas em outro contexto e apontar melhorias na nova cidade virtual.

Anotações Reflexivas do Pesquisador

Este último encontro consolidou a aplicabilidade pedagógica do *SimCity* como recurso para o ensino de Ciências. Os alunos conseguiram conectar conceitos, refletir sobre a realidade e propor soluções sustentáveis, demonstrando que a aprendizagem foi significativa e transformadora. A experiência reforça a ideia de que os jogos digitais, quando bem mediados, são ferramentas valiosas para o desenvolvimento de competências científicas, ambientais e cidadãs.

Para aprofundar a compreensão sobre os efeitos dessa intervenção, o próximo capítulo apresenta os resultados e as discussões decorrentes da análise dos dados, destacando os aprendizados construídos, os avanços observados e os desafios identificados ao longo do processo.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo dedica-se à análise e discussão dos dados produzidos durante a aplicação da sequência didática "Cidades Sustentáveis: Explorando o Ambiente com *SimCity*". A produção dos dados ocorreu ao longo da aplicação, sendo as informações registradas por meio do diário de bordo do pesquisador, que documentou de forma sistemática as observações acerca das interações e percepções dos estudantes, bem como anotações reflexivas elaboradas ao término de cada encontro. Consideraram-se também os registros produzidos pelos próprios alunos, tanto orais quanto aqueles materializados nas cidades virtuais construídas durante as atividades, que envolveram discussões, tomadas de decisão no jogo e reflexões coletivas sobre os desafios ambientais propostos.

Nesse conjunto de dados, incluem-se ainda os apontamentos da professora titular da turma, que acompanhou a aplicação da sequência didática e destacou a ocorrência de situações interdisciplinares, especialmente na articulação entre Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, observadas nas discussões orais, na interpretação de situações-problema e nos cálculos relacionados à gestão de recursos no jogo. A análise qualitativa do material foi conduzida com base na análise de conteúdo, conforme a abordagem de Minayo (2012).

A partir da análise dos registros e observações, apresentados no capítulo anterior, foram sistematizadas três categorias, articuladas à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e à proposta das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) de Moreira. Essas categorias foram definidas de forma dedutivo-indutiva, articulando-as aos objetivos específicos da pesquisa.

Assim, a categoria – (1) Ancoragem de Saberes e Diferenciação Progressiva está ancorada nos princípios da aprendizagem significativa e nas etapas das UEPS, evidenciando como os novos conhecimentos foram incorporados à estrutura cognitiva dos estudantes. Categoria (2) - Engajamento e Dimensão Afetiva-Motivacional deriva da compreensão de que a disposição do aprendiz para aprender significativamente está vinculada à motivação e à afetividade, aspectos ressaltados por Ausubel e Moreira. Por fim, a categoria (3) - Reflexão Crítica e Significação Socioambiental emerge da análise das atitudes e discursos dos estudantes, refletindo a internalização de valores éticos e cidadãos conforme o conceito de aprendizagem significativa crítica.

Conjuntamente, essas três categorias funcionam como eixos interpretativos que permitem compreender de que modo o uso do jogo *SimCity* contribuiu para a construção de aprendizagens significativas e para o desenvolvimento de uma consciência socioambiental crítica entre os estudantes, oferecendo uma resposta fundamentada à questão central desta pesquisa.

7.1 Ancoragem de saberes e diferenciação progressiva

Segundo Ausubel (1963), o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação é ancorada a conceitos relevantes e previamente existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, de forma não arbitrária e substantiva. Nesse sentido, a sequência didática elaborada com base nas etapas das UEPS (Moreira, 2011) teve início com atividades voltadas à sondagem dos conhecimentos prévios, o que favoreceu o estabelecimento de subsunções adequados para a aprendizagem de novos conceitos.

Moreira (2010) reforça esse princípio ao afirmar que “aprendemos a partir do que já sabemos” e que o conhecimento prévio é “a variável mais importante que influencia a aquisição significativa de novos conhecimentos” (p. 8). Ausubel defende que o ensino deve partir daquilo que o aluno já sabe, valorizando sua realidade e suas representações. A etapa de sondagem inicial da sequência expressa esse princípio, pois transforma o saber dos alunos em ponto de partida e não em obstáculo — o que constitui o primeiro passo rumo a uma aprendizagem significativa crítica.

No primeiro encontro, a roda de conversa sobre cidades, infraestrutura e meio ambiente revelou que os alunos já possuíam noções básicas sobre sustentabilidade, coleta seletiva e reciclagem. Essa etapa corresponde ao momento de externalização e ancoragem da UEPS, em que se busca tornar explícito o que o estudante já sabe para que o professor possa mediar a integração de novas ideias. O uso do *SimCity*, apresentado por meio da lousa digital, atuou como recurso de mediação cognitiva, permitindo que os alunos visualizassem de forma concreta as relações entre urbanização, crescimento populacional e meio ambiente.

Conforme Moreira (2010), o ensino verdadeiramente significativo ocorre quando o conhecimento prévio do estudante assume papel central no processo de aprendizagem, superando o modelo tradicional de caráter transmissivo ou “bancário”.

Nessa perspectiva, o uso do *SimCity* como recurso mediador tecnológico favorece uma mudança epistemológica, estimulando o estudante a perceber e representar o mundo, e não apenas a recebê-lo pronto.

Um exemplo dessa dinâmica manifestou-se quando um estudante relacionou o aumento populacional à necessidade de criar novos bairros e locais de trabalho, evidenciando um processo de reconciliação integradora. Nesse momento, a professora titular aproveitou a fala do estudante para chamar a atenção às finanças do município, destacando que, à medida que as obras eram realizadas, os recursos disponíveis diminuíam, o que possibilitou a discussão sobre de que forma os investimentos públicos poderiam retornar aos cofres municipais. Nesse episódio, o estudante mobilizou sua experiência prévia e a articulou à lógica sistêmica do jogo, estabelecendo conexões entre o contexto real e o ambiente virtual, expressando a capacidade de perceber e reinterpretar a realidade, passo fundamental para uma postura crítica e criativa. As informações levantadas nessa discussão foram indicadas como subsídios a serem retomados posteriormente nas aulas de Matemática.

7.2 Engajamento e dimensão afetiva-motivacional

Ausubel (2003) afirma que, além da existência de subsunções relevantes, é necessário que o aprendiz manifeste uma disposição para aprender significativamente. Essa dimensão afetiva-motivacional é essencial, pois o envolvimento emocional e o interesse genuíno funcionam como catalisadores do processo de aprendizagem. Durante toda a aplicação da sequência, observou-se que o uso do jogo *SimCity* gerou engajamento espontâneo, curiosidade e envolvimento ativo dos estudantes.

Moreira (2010) também destaca a importância dessa predisposição, ao afirmar que o aluno precisa perceber a relevância do novo conhecimento e sentir-se implicado no processo, atribuindo-lhe valor pessoal. No contexto desta pesquisa, a ludicidade do jogo despertou a curiosidade epistemológica descrita por Freire e retomada por Moreira como motor da aprendizagem crítica. Mesmo diante de dificuldades técnicas, o entusiasmo foi mantido, com os alunos acompanhando atentamente as simulações. A ludicidade do jogo proporcionou um ambiente de aprendizagem prazeroso e desafiador, em que o erro não era interpretado como falha, mas como parte natural do processo investigativo. Nesse contexto, a professora titular da turma aproveitava as situações emergentes do jogo para retomar conteúdos já trabalhados em outros

momentos, promovendo a articulação entre novos desafios e conhecimentos previamente construídos pelos alunos.

Esse aspecto dialoga diretamente com o princípio da aprendizagem pelo erro, segundo o qual “o homem aprende corrigindo seus erros” e “não há nada errado em errar” (Moreira, 2010, p. 14). O *SimCity*, por ser um ambiente de experimentação, concretiza essa concepção: cada erro no planejamento urbano torna-se oportunidade de reorganizar o pensamento. Quando os alunos precisavam escolher fontes de energia, planejar políticas ambientais ou gerir recursos hídricos, mostraram-se motivados a testar hipóteses, discutir soluções e refletir sobre as consequências de suas decisões. Essa postura ativa demonstra a motivação intrínseca gerada pelo contexto do jogo, um indicador de aprendizagem significativa segundo Ausubel.

Moreira (2010) caracteriza essa postura como aprendizagem pela participação ativa e pela interação social, princípios que substituem o ensino baseado em respostas por um ensino baseado em perguntas. O autor afirma que “O conhecimento é produzido em resposta a perguntas; todo novo conhecimento resulta de novas perguntas” (p. 9). Nesse sentido, o diálogo e a investigação promovidos ao longo da UEPS materializam esse princípio de questionamento, configurando-se como condições essenciais ao desenvolvimento de uma aprendizagem crítica.

7.3 Reflexão crítica e significação socioambiental

A terceira categoria evidencia como a aprendizagem significativa se estendeu para além do domínio cognitivo, alcançando dimensões éticas, críticas e cidadãs. Segundo Ausubel (1963), a aprendizagem só se torna verdadeiramente significativa quando os novos conhecimentos são integrados à estrutura de valores e à visão de mundo do sujeito, permitindo-lhe interpretar e atuar sobre a realidade de maneira consciente. Moreira (2010) amplia essa perspectiva ao definir a aprendizagem significativa crítica como aquela que “permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (p. 7). Assim, o aluno aprende a compreender o contexto social em que vive sem ser subjugado por ele. Durante as atividades sobre gestão de resíduos e recursos hídricos, os alunos não apenas compreenderam os conceitos científicos, mas passaram a problematizar situações concretas de sua comunidade, demonstrando exatamente essa postura crítica e reflexiva.

A relação entre o conhecimento escolar e o vivido foi evidenciada em diferentes momentos da aplicação da sequência didática. Em uma das discussões sobre o rio que atravessa o bairro, a professora titular contribuiu relatando a experiência da cidade onde reside, que utiliza seus recursos hídricos — como rios e cachoeiras — como atrativos turísticos, destacando a importância da preservação ambiental para esse fim. A partir dessa mediação, um aluno observou: “Se cada um cuidasse um pouco, o rio poderia ser usado para lazer e pesca.” Essa fala demonstra a internalização de valores socioambientais e o reconhecimento de que as ações individuais e coletivas impactam o ambiente, configurando um processo de atribuição de sentido pessoal ao conhecimento. Além disso, o relato da professora motivou os estudantes a refletirem e pesquisarem sobre como poderiam aproveitar o recurso hídrico presente no bairro e a testar essas possibilidades em suas cidades virtuais no jogo.

Em outro momento, ao constatar no *SimCity* a poluição gerada pela usina de carvão, os estudantes decidiram substituí-la por energia solar, comentando que “a fumaça poderia estar deixando as pessoas doentes”. Tal decisão reflete a passagem da compreensão conceitual para a tomada de decisão ética, em que o estudante percebe as consequências ambientais de suas escolhas e busca alternativas sustentáveis. Além disso, a semelhança entre a cidade virtual e o município de Marau despertou reflexões mais amplas, como quando um grupo comentou que “a nossa cidade também precisa de mais árvores”. Essa percepção demonstra que o jogo atuou como um espelho social, favorecendo o desenvolvimento de uma leitura crítica da realidade local.

Esse movimento de vincular o conhecimento científico ao vivido se alinha ao princípio da consciência semântica, que implica “perceber que o significado está nas pessoas e não nas palavras” (Moreira, 2010, p. 12). Ao reinterpretar conceitos de forma situada, os alunos atribuem novos significados pessoais e sociais, transformando o conteúdo escolar em instrumento de leitura crítica do mundo. A experiência com o *SimCity* possibilitou compreender que as decisões humanas, tanto no espaço virtual quanto no real, possuem impactos diretos sobre a coletividade. Essa dimensão cidadã é inseparável do que Moreira (2010) denomina “aprendizagem libertadora, crítica, detectora de irrelevâncias e enganos” (p. 9).

Essas aprendizagens dialogam diretamente com a Competência Geral 10 da BNCC (Brasil, 2018), que propõe o exercício da responsabilidade e do cuidado com o meio ambiente de forma sustentável e solidária. Ao administrar suas cidades virtuais,

os estudantes vivenciaram na prática as consequências de suas escolhas, compreendendo que a sustentabilidade depende de decisões coletivas e conscientes. O jogo, nesse contexto, se apresentou como um laboratório ético e ambiental, em que a gestão dos recursos naturais se converteu em um exercício de cidadania.

Nessa perspectiva, a professora titular ressaltou o potencial interdisciplinar da atividade ao indicar que as observações realizadas pelos próprios estudantes e a forma como o jogo apresentava emergências e reivindicações da população virtual seriam exploradas na disciplina de Língua Portuguesa, no trabalho com o gênero textual notícia. Essa articulação possibilitou integrar conhecimentos das Ciências e da linguagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades de leitura crítica, interpretação de informações e produção textual a partir de situações significativas e contextualizadas.

Ao final da sequência, foi possível perceber que os alunos já não tratavam os problemas ambientais como fenômenos distantes, mas como realidades passíveis de transformação coletiva. Essa mudança de perspectiva revela que o conhecimento adquirido foi internalizado de forma significativa e crítica, não apenas compreendido, mas vivido e ressignificado. O *SimCity* cumpriu, assim, sua função como mediador de uma aprendizagem que integra cognição, afeto e ética, consolidando o que Ausubel (2003) chama de compreensão substantiva e o que Moreira (2017) reconhece como aprendizagem significativa crítica e emancipadora, capaz de promover reflexão, responsabilidade e ação transformadora.

7.4 Síntese interpretativa

De modo geral, os resultados evidenciam que a sequência didática, estruturada segundo os pressupostos das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) e ancorada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, possibilitou aprendizagens significativamente ancoradas, afetivamente motivadas e socialmente relevantes. O *SimCity* atuou como mediador simbólico entre o conhecimento científico e a realidade vivenciada pelos estudantes, favorecendo tanto a organização lógica do pensamento quanto o desenvolvimento de valores e atitudes de cidadania ambiental. Essa mediação confirma o princípio da linguagem como forma de conhecimento, uma vez que, conforme (Moreira, 2010, p. 12), “praticamente tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem”. O *SimCity* constitui uma nova linguagem — visual,

simbólica e interativa — que permite aos alunos expressar e reorganizar suas representações mentais sobre meio ambiente, energia e sustentabilidade. Assim, o jogo não apenas ensina, mas também transforma o modo de perceber e significar o mundo.

A interação entre teoria e prática, jogo e realidade, permitiu a construção de significados duradouros, reforçando o potencial das tecnologias digitais como instrumentos para a aprendizagem significativa e emancipadora. Como destaca Moreira (2010, p. 5), a aprendizagem significativa crítica deve “subverter as práticas tradicionais da escola”, tornando-a um espaço de autonomia e reconstrução de saberes. Nesse sentido, a sequência didática proposta assume um papel subversivo no sentido mais fecundo do termo: ensina a aprender criticamente, a questionar certezas e a construir significados socialmente transformadores.

No capítulo seguinte, apresenta-se a estrutura e os elementos constitutivos do Produto Educacional elaborado a partir da proposta didática, destacando suas possibilidades de aplicação e de contribuição para o ensino de Ciências em contextos escolares diversos.

8. PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido consiste em uma sequência didática intitulada “*SimCity* como ferramenta no ensino de Ciências: Conscientização ambiental e recursos naturais”, voltada a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. A proposta tem como objetivo promover a conscientização ambiental e o desenvolvimento do pensamento crítico por meio do uso pedagógico do jogo digital *SimCity*, que simula a construção e gestão de cidades.

Fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968) e na metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) proposta por Moreira (2011), a sequência busca integrar os conteúdos de Ciências a experiências práticas mediadas por tecnologia, estimulando o protagonismo e a reflexão sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente. O produto está alinhado às competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente aquelas relacionadas à sustentabilidade, ao uso responsável dos recursos naturais e à formação cidadã, configurando-se como uma proposta que alia teoria, prática e tecnologia no ensino de Ciências.

O material apresenta a proposta completa para aplicação em turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, organizada em cinco encontros pedagógicos que integram o jogo digital *SimCity* às práticas de ensino de Ciências. Cada encontro descreve objetivos, conteúdos, atividades investigativas e orientações ao professor, articulando ciência, tecnologia e sustentabilidade para promover a compreensão crítica sobre os impactos das ações humanas e a gestão dos recursos naturais. O documento inclui ainda sugestões de avaliação formativa, atividades complementares, materiais de apoio e uma seção de reflexões sobre a aplicação, oferecendo um guia prático e replicável para professores que desejem incorporar jogos digitais em suas práticas pedagógicas.

A Figura 21 corresponde à capa do Produto Educacional, enquanto a Figura 22 apresenta o seu sumário, permitindo visualizar de forma organizada a estrutura e os conteúdos que integram o produto.

Figura 21 - Capa do Produto Educacional



Fonte: Do autor (2025)

Figura 22 - Sumário do Produto Educacional

Sumário	
Introdução	4
Fundamentação	8
Objetivos	12
Habilidades BNCC	13
SimCity - O Jogo	16
Sobre a UEPS	17
UEPS: Detalhamento dos Encontros	19
Avaliação	35
Orientações ao professor	36
Reflexões acerca da aplicação da Sequência Didática	37
Materiais de apoio	40
Referências	41
Autores	42

O sumário é apresentado em um documento com uma borda irregular, como se fosse de papel. À direita do sumário, há uma ilustração de uma lâmpada com uma planta crescendo dentro, similar à da capa.

Fonte: Do autor (2025)

Diante desse percurso, o capítulo seguinte traz as considerações finais do estudo, sintetizando os principais achados, contribuições e limitações da pesquisa, bem como direcionamentos para futuras investigações e aprimoramentos.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, buscou-se investigar de que maneira o jogo *SimCity* pode se constituir como uma ferramenta pedagógica relevante para o ensino de Ciências, sobretudo na promoção da conscientização ambiental e da compreensão da gestão de recursos naturais. A pesquisa procurou analisar como a articulação entre tecnologias digitais, metodologias ativas e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, operacionalizada pelas UEPS de Moreira, contribui para o desenvolvimento de aprendizagens críticas e significativas.

A partir da análise desenvolvida, constatou-se que o uso do jogo *SimCity*, quando mediado de maneira intencional e rigorosamente fundamentada teoricamente, contribui de maneira efetiva para a construção de aprendizagens contextualizadas e relevantes. A sequência didática (Produto Educacional) aplicada demonstrou-se capaz de promover um alto nível de engajamento, estimulando a reflexão sobre questões ambientais, a tomada de decisões conscientes e a adoção de atitudes voltadas à sustentabilidade. Essa experiência reforça que a ludicidade, aliada às tecnologias digitais, constitui um caminho potente para despertar o interesse genuíno e o protagonismo dos estudantes.

Os resultados observados evidenciaram que a proposta transcendeu a mera compreensão conceitual (uso racional dos recursos, impacto ambiental e planejamento urbano), alcançando o desenvolvimento de dimensões atitudinais e socioemocionais. O trabalho coletivo, a resolução de problemas e a negociação de decisões no ambiente virtual estimularam a autonomia, o pensamento crítico e o senso de responsabilidade, alinhando-se diretamente às competências gerais da BNCC – com destaque para a Competência 10, que enfatiza o exercício da cidadania e a responsabilidade socioambiental.

Do ponto de vista teórico, esta pesquisa sustenta a pertinência dos aportes da Teoria da Aprendizagem Significativa. O uso das UEPS forneceu o arcabouço necessário para a ancoragem substantiva e não arbitrária dos novos conceitos (como matriz energética e gestão de resíduos) aos subsuportes preexistentes dos estudantes (noções de sustentabilidade e reciclagem). O *SimCity*, neste contexto, atuou como um poderoso organizador prévio e recurso mediador que facilitou a reconciliação integrativa dos saberes.

Simultaneamente, o estudo confirma as teses de Prensky (2001) e Gee (2003) sobre o potencial engajador e a construção de sentido em ambientes digitais, validando a inserção de artefatos culturais familiares aos "nativos digitais" na prática pedagógica. A simulação de gestão do *SimCity* mostrou-se um ambiente ideal para a problematização de fenômenos reais, permitindo que os alunos explorassem o pensamento sistêmico ao conectar o crescimento populacional com o impacto ambiental. Esse processo promoveu a tão necessária articulação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Cidadania.

Apesar dos resultados positivos, é imperativo reconhecer as limitações observadas durante a intervenção, que servem como balizadoras para futuras pesquisas. A restrição do tempo disponível para a sequência didática e a heterogeneidade da familiaridade dos alunos com o jogo e os dispositivos digitais impuseram desafios logísticos.

Adicionalmente, a própria estrutura simplificada do *SimCity* em relação a temas complexos da realidade (como a gestão de esgoto, a ausência de usinas hidrelétricas ou a simplificação do tratamento de água) impôs desafios pedagógicos que se converteram em pontos de debate crítico. Tais aspectos reforçam a centralidade do papel mediador do professor, que deve atuar ativamente na orientação das descobertas, selecionando e filtrando as informações do recurso tecnológico para que este sirva intencionalmente aos objetivos pedagógicos e não se sobreponha a eles.

A contribuição principal desta pesquisa reside, sobretudo, na comprovação empírica de que o *SimCity*, quando integrado a uma intencionalidade pedagógica robusta, pode ser incorporado de forma eficiente ao ensino de Ciências como uma ferramenta didática significativa, promovendo o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e cidadãs. O Produto Educacional resultante (a sequência didática de cinco encontros) configura-se, portanto, como uma proposta metodológica replicável e adaptável a diferentes níveis e áreas do conhecimento.

Como todo estudo de caso, esta pesquisa apresenta limitações de escopo, com aplicação concentrada em um contexto específico. Contudo, os resultados obtidos são robustos e indicam caminhos promissores para novas investigações, sugerindo:

- Aprofundamento da avaliação do processo reflexivo por meio da incorporação de registros escritos ou visuais mais formais dos alunos;
- Ampliação da proposta para projetos interdisciplinares de maior fôlego, integrando a discussão de cidadania digital, ética e sustentabilidade;

-
- Combinação da sequência didática com atividades presenciais, como visitas técnicas ou palestras com gestores ambientais, para fortalecer a conexão entre o virtual e o real.
 - Aplicação da sequência didática em diferentes contextos escolares, como escolas públicas e privadas, bem como em realidades urbanas e rurais, visando à realização de análises comparativas e à ampliação da validade externa dos resultados obtidos;
 - Criação de um site ou blog para a hospedagem do produto educacional, incluindo a sequência didática, vídeos tutoriais sobre o uso pedagógico do jogo e um espaço de interação entre professores, favorecendo o compartilhamento de experiências e a constituição de uma comunidade de prática.

Em síntese, este trabalho demonstra que o uso pedagógico de jogos digitais, fundamentado em referenciais teóricos sólidos e em metodologias ativas, apresenta-se como uma alternativa relevante para o ensino de Ciências e para a construção de uma educação mais significativa, crítica e transformadora.

O *SimCity* revelou-se mais do que um mero recurso tecnológico; configurou-se como um ambiente propício à experimentação e à reflexão ética, no qual o ato de aprender se materializa como uma experiência viva, dialógica e participativa. Espera-se, portanto, que esta pesquisa inspire outros educadores a explorar o potencial dos jogos como instrumentos de mediação e de conscientização, contribuindo de forma significativa para a formação de sujeitos mais críticos, criativos e ativamente comprometidos com o futuro sustentável do planeta.

10. REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, D. P. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.
- BRASIL a. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- BRASIL b. *Base Nacional Comum Curricular Computação - Complemento*. Ministério da Educação, (2022). Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 06 Out. 2025.
- BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital – PNED. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14533.htm. Acesso em: 11 abr. 2025.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 65. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.
- GADAMER, H.G. *Verdade e método: traços da filosofia hermenêutica*. Trad. Flávio Paulo Meurer. Ed. Vozes, 1999.
- GARCIA, Isabel Krey; MENDES, Felipe (Orgs.). *UEPS: Contribuições em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática*. Vol. I. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023.
- GEE, James Paul. *Bons videogames e boa aprendizagem. Perspectiva*, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 167-178, jul. 2009. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-54732009000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 mar. 2025.
- GEE, J. P. *Good Video Games + Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy*. New York: Peter Lang, 2007.
- GEE, J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HERBST, Angela. *O uso dos jogos eletrônicos educacionais para o processo de ensino e aprendizagem da matemática*. Cornélio Procópio: PDE, 2013.
- KIRRIEMUIR, J.; McFARLANE, A. *Literature review in games and learning*. Futurelab Series, 2004.
- HUIZINGA , J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. Trad. João Paulo Monteiro. Ed. Perspectiva. São Paulo, 2000.

KAHLMEYER-MERTENS, Roberto S. O jogo como metáfora do compreender e do interpretar na hermenêutica de GADAMER. *Revista Enunciação*, 2021.

MATTAR, João. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade*. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, mar. 2012. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/21158>. Acesso em: 13 abr. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

MOREIRA, M. A.; Aprendizagem significativa crítica. 2. ed. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>. Acesso em: 31 out. 2025.

MOREIRA, M. A.; Aprendizagem Significativa Em Ciências: *Condições De Ocorrência Vão Muito Além De Pré-Requisitos e Motivação*. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC , v. 11, n. 2, p. 25-35, 9 jul. 2021.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 abr. 2025.

PRENSKY, Marc. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac, 2021.

PRENSKY, Marc. *Digital natives, digital immigrants*. On the Horizon, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

SQUIRE, K. *Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. New York: Teachers College Press, 2011.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A

Autorização da Escola

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CÂMPUS PELOTAS – VISCONDE DA GRAÇA**

**Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação - PPGCITED
Curso de Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação**

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Gustavo Zanatta, solicito autorização da Escola Municipal de Ensino Fundamental Honorino Pereira Borges, localizada no município de Marau, Rio Grande do Sul, para a realização de atividades de pesquisa associadas à dissertação que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologias na Educação do Instituto Federal Educação Ciência e Tecnologia – Campus Pelotas-Visconde da Graça, Passo Fundo/RS.

A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental [a realização de uma sequência pedagógica para professores da área/componente curricular de Ciências do Ensino Fundamental]. O período de aplicação das atividades na escola será entre os meses de junho e julho de 2025, de acordo com a disponibilidade da escola, e contará com a visita do professor orientador do estudo.

Esclareço, ainda, que a escola não terá despesas nem receberá qualquer pagamento por participar deste estudo e ressalto a importância dos benefícios da pesquisa que a instituição estará participando, bem como as contribuições que poderá vir a trazer tanto para a comunidade acadêmica, como para a instituição participante e o público em geral.

Autorizo

Não autorizo

Vanessa D. Braz
Vanessa Doneda Braz
Vice-Diretora - 286.2024
EMEF Honorino P. Borges

Responsável pela Escola
Nome, cargo e carimbo

Eu, Gustavo Zanatta, me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.

Gustavo Zanatta
Mestrando, Gustavo Zanatta.

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis)

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRADENSE
CÂMPUS PELOTAS – VISCONDE DA GRAÇA

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação - PPGCITED
Curso de Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Prezado(a) responsável,

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: “*Simcity* como ferramenta no ensino de ciências: Conscientização ambiental e recursos naturais”, conduzida pelo pesquisador Gustavo Zanatta, sob orientação da Prof.(a) Dra. Anubis Graciela de Moraes Rossetto, vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologias na Educação do IFSul.

O objetivo da pesquisa é investigar o potencial do jogo digital *SimCity* como ferramenta pedagógica para promover a conscientização ambiental e a compreensão da gestão de recursos naturais entre estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. As atividades ocorrerão no espaço escolar, durante aproximadamente 5 encontros, no componente curricular de Ciências. A coleta de dados será realizada por meio de registros descritivos e reflexivos no diário de bordo do pesquisador, produzidos ao longo da aplicação da pesquisa.

A participação é voluntária e seu filho (a) poderá desistir a qualquer momento, sem prejuízo algum. Durante toda a pesquisa, você poderá solicitar, ainda, esclarecimentos e ter acesso às informações coletadas.

As informações obtidas serão analisadas de forma anônima, sem identificação nominal dos participantes e serão utilizadas, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, com garantia de confidencialidade e sigilo.

A participação de seu(sua) filho(a) não implica em riscos físicos, morais, materiais ou psicológicos. No entanto, caso ele(a) demonstre qualquer sinal de desconforto ou sofrimento, pedimos que nos comunique imediatamente. Garantimos que, se necessário, o(a) participante será orientado(a) a procurar o serviço de apoio psicológico disponível na instituição ou na rede de saúde.

Não haverá custos ou compensações financeiras para participação nesta pesquisa. Esclarecemos, finalmente, que você não terá despesas nem receberá qualquer pagamento por participar deste estudo, ressaltando a importância dos benefícios da pesquisa que você estará permitindo ao seu (sua) filho (filha) fazer parte, bem como as contribuições que ela pode trazer tanto para a comunidade acadêmica, como para o público em geral.

Caso tenha dúvidas sobre a pesquisa ou seus procedimentos, você poderá entrar em contato com o pesquisador Gustavo Zanatta pelo e-mail gustavozanatta.vg038@academico.ifsul.edu.br, ou com o Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação pelo e-mail vg-ppgcited@ifsul.edu.br.

Caso esteja de acordo com a participação de seu(sua) filho(a) e com as informações apresentadas, pedimos que preencha os dados abaixo e assine este Termo. Informamos que este documento será igualmente assinado pelos(as) pesquisadores(as) responsáveis.

Autorização para uso de imagem exclusivamente para fins acadêmicos da pesquisa:

- Autorizo o uso da imagem.
 Não autorizo o uso da imagem.

Pelotas, ____ de ____ de 2025.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Assinatura do responsável: _____

Assinaturas dos pesquisadores: _____

APÊNDICE C

Termo de Assentimento (estudantes)

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CÂMPUS PELOTAS – VISCONDE DA GRAÇA**

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação - PPGCITED

Curso de Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Simcity como ferramenta no ensino de ciências: Conscientização ambiental e recursos naturais”, desenvolvida por Gustavo Zanatta, sob orientação da Prof.(a) Dra. Anubis Graciela de Moraes Rossetto, no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação – PPGCITED, do Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas Visconde da Graça.

O objetivo desta pesquisa é investigar o potencial do jogo digital SimCity como ferramenta pedagógica para promover a conscientização ambiental e a compreensão da gestão de recursos naturais entre estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. As atividades ocorrerão durante aproximadamente 05 encontros, em espaço escolar, no componente curricular de Ciências. A coleta de dados será realizada por meio de registros descritivos e reflexivos no diário de bordo do pesquisador, produzidos ao longo da aplicação da pesquisa.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária e que você poderá desistir a qualquer momento, sem necessidade de justificativa e sem prejuízo de qualquer natureza. Você poderá, ainda, solicitar informações sobre a pesquisa e acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo.

As informações coletadas serão tratadas de forma confidencial. Os dados serão transcritos, analisados de forma agrupada, e não incluirão sua identificação nominal. Os resultados serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, garantindo-se o sigilo e a privacidade das informações.

Sua participação não implica riscos físicos, morais, materiais ou psicológicos. Caso seja identificado qualquer desconforto emocional durante sua participação, recomendamos que informe à equipe da pesquisa, para que sejam adotadas as medidas adequadas.

Esclarecemos que você não terá despesas nem receberá qualquer pagamento por participar deste estudo.

Caso tenha dúvidas sobre a pesquisa ou seus procedimentos, você poderá entrar em contato com o pesquisador Gustavo Zanatta pelo e-mail gustavozanatta.vg038@academico.ifsul.edu.br, ou com o Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação pelo e-mail vg-ppgcited@ifsul.edu.br.

Autorização para uso de imagem exclusivamente para fins acadêmicos da pesquisa:

- Autorizo o uso da imagem.
 Não autorizo o uso da imagem.

Declaro que li, compreendi e fui devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos, procedimentos e implicações da presente pesquisa. Recebi uma via deste termo e concordo, de forma livre e esclarecida, em participar do estudo.

Pelotas, ____ de _____ de 2025.

Nome do(a) participante: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Pesquisador responsável: _____