

Usina de Projetos Experimentais (UPX)
EcoCity

IDENTIFICAÇÃO

Nº	NOME	e-mail	Telefone
12120600	ARTHUR MURILO ARAUJO	12120600@aluno.newtonpaiva.br	(38) 99954-8066
12121334	AYANDRA SUELLEN SIMÕES	12121334@aluno.newtonpaiva.br	(31) 99726-5835
12122055	ERICK BARRETO DE PAULA	12122055@aluno.newtonpaiva.br	(31) 99444-9979
12121823	GUSTAVO DE CASTRO MARTINS	12121823@aluno.newtonpaiva.br	(31) 99264-6507
12120976	LUIZ OTAVIO VIEIRA MORANDI	12120976@aluno.newtonpaiva.br	(31) 99957-1987
12120145	MOISÉS ALVES DE AZEVEDO NETO	12120145@aluno.newtonpaiva.br	(31) 99325-5318

TÍTULO: ECOCITY

LÍDER DO GRUPO: MOISÉS ALVES DE AZEVEDO NETO

ORIENTADOR(A): RUY BARBOSA FIGUEIREDO JUNIOR

Data da Entrega: 18/05/2023

Visto do(a) Orientador(a)

CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA

**ARTHUR MURILO ARAUJO
AYANDRA SUELLEN SIMÕES
ERICK BARRETO DE PAULA
GUSTAVO DE CASTRO MARTINS
LUIZ OTAVIO VIEIRA MORANDI
MOISÉS ALVES DE AZEVEDO NETO**

EcoCity

**BELO HORIZONTE - MG
2023**

Arthur Murilo Araujo
Ayandra Suellen Simões
Erick Barreto de Paula
Gustavo de Castro Martins
Luiz Otavio Vieira Morandi
Moisés Alves de Azevedo Neto

EcoCity

Segunda parte do projeto experimental apresentado ao Centro Universitário Newton Paiva, como exigência parcial para a disciplina de Usina de Projetos Experimentais (UPX).

Orientador(a): Prof. Ruy Barbosa Figueiredo Junior

BELO HORIZONTE - MG
2023

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VALORES DE SOFTWARES UTILIZADOS	13
--	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - WORKSPACE DO GAMEMAKER	16
FIGURA 2 - EDITOR DO GAMEMAKER	17
FIGURA 3 – TELA ADOBE PHOTOSHOP.....	17
FIGURA 4 – PLATAFORMA LEONARDO.AI	18
FIGURA 5 – MENU INICIAL	19
FIGURA 6 – MENU SOBRE	20
FIGURA 7 – MENU DE CRÉDITOS.....	20
FIGURA 8 – MENU DE CRÉDITOS DE MÚSICAS	21
FIGURA 9 – MENU SELEÇÃO	21
FIGURA 10 – DIÁLOGO ANA	22
FIGURA 11 – DIÁLOGO EDUARDO	22
FIGURA 12 – DIÁLOGO PEDRO	23
FIGURA 13 – DIÁLOGO MATEUS	23
FIGURA 14 – MINI-GAME RECICLAGEM.....	24
FIGURA 15 – MINI-GAME ENERGIA	24
FIGURA 16 – MINI-GAME QUIZ	25

SUMÁRIO

1 PROPOSTA E PROPÓSITOS DO PROJETO.....	6
2 OBJETIVOS.....	8
3 JUSTIFICATIVA.....	10
4 MATERIAIS.....	12
5 MÉTODOS	14
6 RESULTADOS.....	19
7 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS.....	28

1 PROPOSTA E PROPÓSITOS DO PROJETO

Este projeto tem como tema a educação em sustentabilidade e cidades inteligentes, conceitos fundamentais para a construção de um futuro melhor para a sociedade e o meio ambiente. Com o objetivo de conscientizar e engajar as pessoas em relação a esses temas, será desenvolvido o jogo Eco City, uma ferramenta lúdica e interativa que utiliza a gamificação da educação para estimular o aprendizado. O jogo será acessível a todas as idades, com interface intuitiva e recursos educativos para que o jogador possa aprender enquanto se diverte.

Além de conscientizar os jogadores sobre a importância da sustentabilidade e da preservação ambiental, o jogo também tem o propósito de desenvolver habilidades como criatividade, pensamento crítico e colaboração. Isso porque, para manter a cidade em equilíbrio, os jogadores precisarão trabalhar juntos, pensar estrategicamente e ser criativos na tomada de decisões.

O desenvolvimento do jogo será feito com a ferramenta GameMaker Studio e será dividido em sprints de uma a quatro semanas, garantindo uma abordagem ágil e uma entrega constante de valor. A cada sprint, haverá uma entrega parcial do jogo, permitindo que a equipe teste o jogo em estágios iniciais e obtenha feedback do usuário com mais frequência. Isso tornará possível ajustar o projeto de acordo com as necessidades e expectativas do público.

Os resultados esperados do jogo Eco City são: aumentar a conscientização dos jogadores sobre a importância da sustentabilidade e da preservação ambiental; incentivar a adoção de hábitos sustentáveis no dia a dia, como economia de energia, separação de resíduos e redução do consumo de água; influenciar positivamente o comportamento dos jogadores, levando-os a se tornarem mais conscientes em relação ao meio ambiente e a adotarem comportamentos mais sustentáveis; engajar a comunidade em torno de temas ambientais, envolvendo educadores, instituições e organizações que trabalham com questões ambientais; e divulgar o jogo como uma

ferramenta para promoção de campanhas educativas e ambientais, tanto na esfera pública quanto privada.

2 OBJETIVOS

Desenvolver um jogo educativo que utiliza da gamificação, para transformar o aprendizado sobre sustentabilidade e cidades inteligentes, em uma atividade lúdica e atrativa para os público infanto-juvenil.

Para isso, dentro desse projeto temos três áreas principais necessárias para o desenvolvimento do jogo:

Desenvolvimento de conteúdo e Game Design

- Elaborar conteúdo didático referente aos temas escolhidos, como por exemplo, falas, curiosidades e perguntas do quiz;
- Definir menus, interfaces e jogabilidade do jogo;
- Criar design de níveis, mini-games, recompensas e outras estruturas de gamificação.

Artes, interface e efeitos sonoros

- Estruturar interface de menus e telas presentes no jogo;
- Elaborar personagens, imagens para plano de fundo, botões e outros elementos presentes na tela;
- Encontrar e desenvolver efeitos sonoros e músicas.

Programação e desenvolvimento

- Configurar projeto na ferramenta de desenvolvimento escolhida, como definições de resolução, plataforma desejada, entre outras;
- Desenvolver programação de mini-games presentes no jogo: Reciclagem, Energia Renovável, Trânsito e Quiz;
- Programar funcionalidades das telas, como botões, transições e balões de diálogo;
- Implementar conteúdo didático elaborado anteriormente.

Dentro desse jogo, o usuário irá interagir com cada nível apresentado por um personagem diferente que terá um diálogo próprio e enredo conectando toda à

jogabilidade. Além dos diálogos e mini-games, o usuário também encontrará curiosidades espalhadas pelo mapa que serão utilizadas no teste de conhecimento no quiz.

3 JUSTIFICATIVA

O conceito de sustentabilidade refere-se à capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras. Nesse sentido, as cidades inteligentes são aquelas que utilizam a tecnologia e a inovação para promover o desenvolvimento econômico, social e ambiental, buscando melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes.

No entanto, para que esses objetivos sejam alcançados, é necessário que os cidadãos estejam conscientes e engajados na construção de uma sociedade mais sustentável e inteligente. Nesse contexto, a educação é um instrumento fundamental para sensibilizar e capacitar os indivíduos para a participação ativa e responsável nas questões urbanas e ambientais.

Contudo, um dos desafios da educação para a sustentabilidade e as cidades inteligentes é como motivar e envolver os jovens, que são os principais usuários e beneficiários das tecnologias urbanas. Uma forma de superar esse desafio é recorrer aos jogos como recursos educacionais, pois eles podem estimular o interesse, o engajamento e a aprendizagem dos usuários.

Huizinga (2008, p. 5) define o jogo como uma atividade voluntária, livre e desinteressada, que envolve tensão, alegria e consciência de ser diferente da vida cotidiana. O jogo também é uma forma de expressão cultural, que revela aspectos da sociedade e do indivíduo. Portanto, os jogos podem ser utilizados como ferramentas lúdicas e criativas para promover uma educação mais significativa e prazerosa.

Assim, este projeto propõe o desenvolvimento de um jogo educativo sobre sustentabilidade e cidades inteligentes, que possa ser utilizado por jovens como uma ferramenta lúdica e interativa de aprendizagem. O jogo terá como objetivo estimular os usuários a conhecerem os conceitos, os problemas e as soluções relacionados ao tema, bem como desenvolverem habilidades como criatividade, pensamento crítico, colaboração e cidadania.

Espera-se que o projeto contribua para a área de conhecimento da educação para a sustentabilidade e as cidades inteligentes, oferecendo uma proposta inovadora e eficaz de utilização dos jogos como recursos educacionais. Além disso, espera-se que o projeto beneficie os usuários do jogo educativo, proporcionando-lhes uma experiência divertida e significativa de aprendizagem, que possa despertar neles uma consciência e uma atitude mais sustentável e inteligente em relação às suas cidades.

4 MATERIAIS

Com a combinação das habilidades em design e programação presentes na equipe interna, tornou-se possível criar um jogo sem a necessidade de contratar profissionais externos. Agora serão citados os materiais utilizados e as etapas envolvidas no desenvolvimento de um jogo, utilizando o Creative Cloud e o GameMaker como principais recursos.

Creative Cloud: O Creative Cloud é uma suíte de aplicativos de criação e design desenvolvida pela Adobe. Ele oferece uma ampla gama de ferramentas, incluindo o Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Premiere Pro e muito mais. Essas ferramentas foram utilizadas pelo membro da equipe com habilidades em design para criar os elementos visuais do jogo, como personagens, cenários, animações e interfaces. O Creative Cloud oferece uma opção gratuita, que permite o uso das ferramentas de design sem a necessidade de assinatura paga. Porém com o projeto durou meses, optamos ao usar o plano anual de estudante, que libera acesso ilimitado a suíte de aplicativos da Adobe, por 12 meses.

GameMaker: O GameMaker é um ambiente de desenvolvimento de jogos que permite a criação de jogos 2D e 3D de forma intuitiva e eficiente. Ele oferece uma interface amigável e uma linguagem de programação simplificada, permitindo que o membro da equipe com habilidades em programação desenvolva a lógica e a mecânica do jogo. O GameMaker também possui uma opção gratuita, que disponibiliza recursos básicos e funcionalidades para criar e testar jogos. Para renderizar e tornar o jogo executável, tivemos que assinar o plano mensal, e assim conseguimos ter as primeiras impressões funcional do projeto.

Leonardo.ai: Além do Creative Cloud, a equipe utilizou a plataforma Leonardo.ai como uma ferramenta adicional para a geração de imagens no cenário do jogo. A Leonardo.ai é uma plataforma que possui diversos modelos de inteligência artificial treinados para gerar diferentes tipos de imagens a partir de descrições textuais. A equipe aproveitou essa capacidade para gerar imagens únicas e personalizadas, contribuindo para a criação de um ambiente visualmente rico e envolvente para o jogo.

Utilizando uma combinação de técnicas de geração e codificação de imagens, a Leonardo.ai é capaz de criar ilustrações únicas e realistas com base nas informações fornecidas. Por exemplo, a equipe poderia fornecer uma descrição textual de um objeto, como "um castelo mágico em um campo verdejante", e a plataforma geraria uma imagem correspondente a essa descrição. Essa funcionalidade permitiu que a equipe enriquecesse o cenário do jogo com elementos visuais gerados automaticamente, economizando tempo e esforço na criação manual de cada imagem.

Tabela 1 - Valores de Softwares utilizados

ITEM	CUSTO (R\$)
Licença Creative Cloud	86,00
Licença Creator Game Maker	7,00
Leonardo.ai	0,00
TOTAL:	91,00

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

5 MÉTODOS

O processo de desenvolvimento do projeto foi dividido em quatro etapas principais: elaboração do conteúdo didático, criação do roteiro, desenvolvimento das artes visuais e programação do jogo. Em cada etapa, serão explicados os objetivos, as ferramentas, as técnicas e os recursos utilizados, bem como os desafios e as soluções encontradas.

A primeira etapa do projeto foi elaborar um conteúdo didático sobre os conceitos de sustentabilidade e cidades inteligentes, que serviria de base para o roteiro e o design do jogo.

Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando materiais disponibilizados pela faculdade e outros encontrados na internet, como livros, artigos científicos e sites especializados. A pesquisa teve como foco os seguintes temas:

- O que é sustentabilidade e quais são os seus pilares (ambiental, social e econômico);
- Quais são os principais problemas ambientais da atualidade e como eles afetam a vida das pessoas e dos ecossistemas;
- Quais são as soluções possíveis para mitigar ou resolver esses problemas, como a adoção de hábitos sustentáveis, a utilização de energias renováveis, a gestão de resíduos, entre outras;
- O que são cidades inteligentes e quais são as suas características (tecnologia, inovação, participação cidadã, qualidade de vida etc.);
- Quais são os benefícios das cidades inteligentes para o desenvolvimento econômico, social e ambiental;
- Quais são os exemplos de cidades inteligentes no Brasil e no mundo e quais são as suas boas práticas.

A partir da pesquisa, foi elaborado um conteúdo didático que abordava esses temas de forma clara, objetiva e atualizada.

O conteúdo foi organizado em módulos temáticos, cada um com uma introdução geral, um desenvolvimento com exemplos práticos e uma conclusão com um resumo dos

principais pontos. O conteúdo também foi adaptado para a linguagem do jogo, utilizando termos simples e acessíveis para o público-alvo.

A segunda etapa do projeto foi a criação de um roteiro para o jogo, definindo-se os personagens, os cenários, os diálogos e as mecânicas. Para isso, foi utilizado o Game Design Document (GDD), um documento que descreve em detalhes todos os elementos do jogo.

O GDD foi elaborado seguindo-se o modelo proposto por Schell (2008), que contém as seguintes seções:

- Premissa: a ideia geral do jogo em uma ou duas frases;
- Motivação do jogador: o que motiva o jogador a jogar e como ele vence;
- Diferencial: o que torna o jogo único ou especial em relação aos outros;
- Público-alvo: quem é o jogador potencial do jogo;
- Gênero: qual é o gênero do jogo (educativo);
- Classificação etária: qual é a faixa etária indicada para o jogo (livre);
- Plataforma-alvo: qual é a plataforma em que o jogo será distribuído (PC);
- Licença: se há alguma licença de uso de terceiros envolvida no jogo (não);
- Análise competitiva: quais são os jogos similares ou concorrentes no mercado;
- Personagens: quais são os personagens principais e secundários do jogo;
- Cenários: quais são os cenários onde se passa o jogo;
- Diálogos: quais são os diálogos entre os personagens durante o jogo;
- Mecânicas: quais são as regras e as ações possíveis no jogo;
- Interface: como é a interface gráfica do jogo;
- Som: como é o som do jogo (música, efeitos sonoros etc.);
- Arte: como é a arte do jogo (estilo gráfico etc.).

Depois de definido o conceito do jogo, iniciou-se a sua produção, criando-se as artes e aprimorando-se o que já tinha sido feito anteriormente. As artes foram criadas usando-se softwares como o Adobe Illustrator e o Photoshop, aplicando-se os conhecimentos de desenho e design dos membros do grupo. Também foram usados

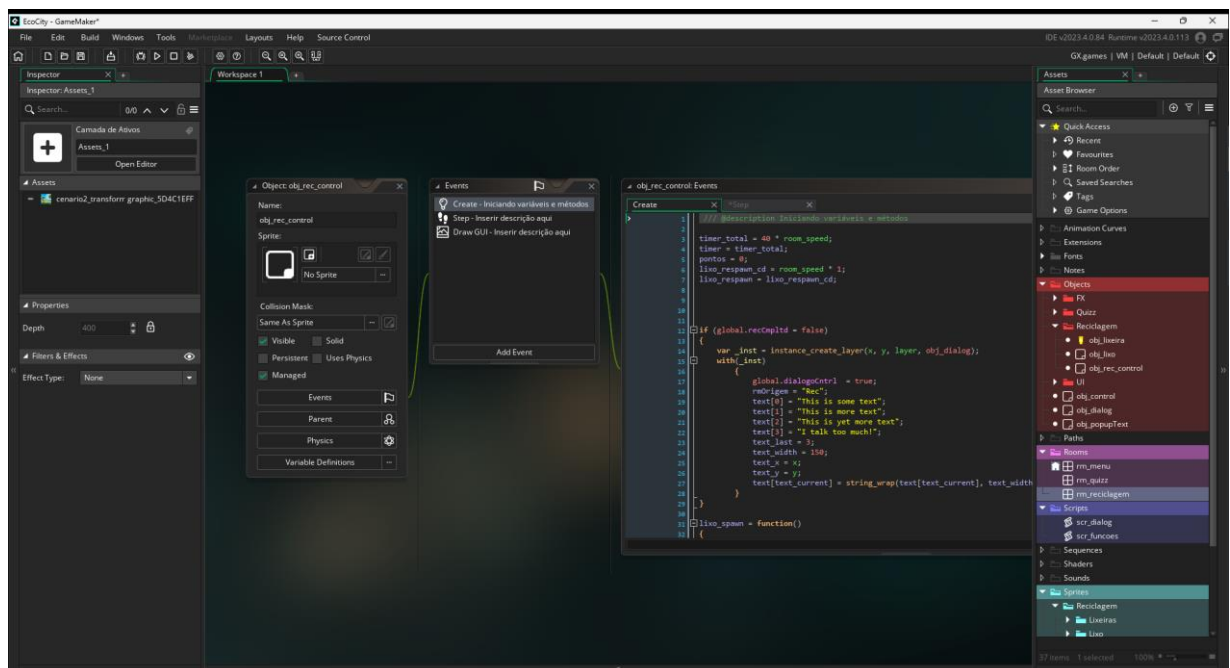
softwares gratuitos de inteligência artificial generativa gratuitos, como a Leonardo.ai, que usa a tecnologia generativa para gerar imagens.

A programação do jogo foi feita usando-se uma game engine que é um software que facilita o desenvolvimento de jogos eletrônicos e outras aplicações com gráficos em tempo real. Ela inclui recursos como motor gráfico, motor de física, som, inteligência artificial, gerenciamento de arquivos e programação. A engine escolhida foi o GameMaker Studio, uma ferramenta especializada em jogos 2D que usa uma linguagem de programação própria chamada GML.

O jogo foi desenvolvido usando-se os princípios da programação orientada a objetos e as funcionalidades da plataforma. Vale ressaltar que o GameMaker também oferece a opção de script visual, que permite programar usando blocos de ação para construir a lógica do jogo, mas essa opção não foi usada na elaboração desse projeto.

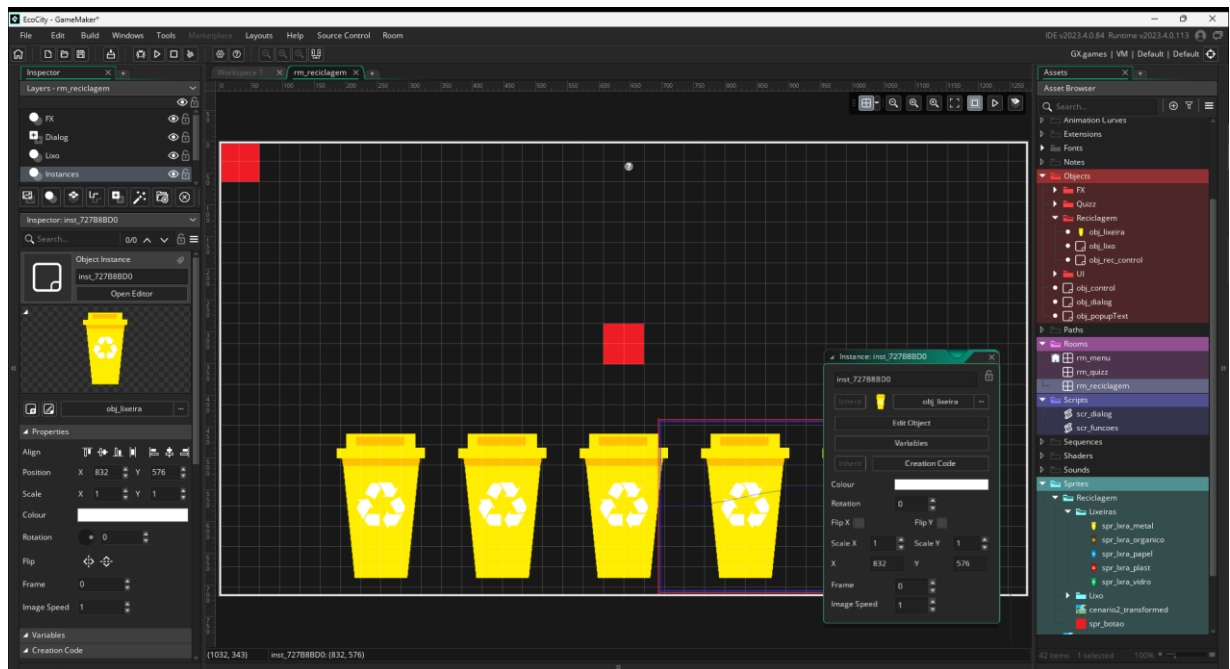
A Figura 1 e a Figura 2 são exemplos de ferramentas na plataforma do GameMaker.

Figura 1 - Workspace do GameMaker



Fonte: Fotografia do autor, 2023

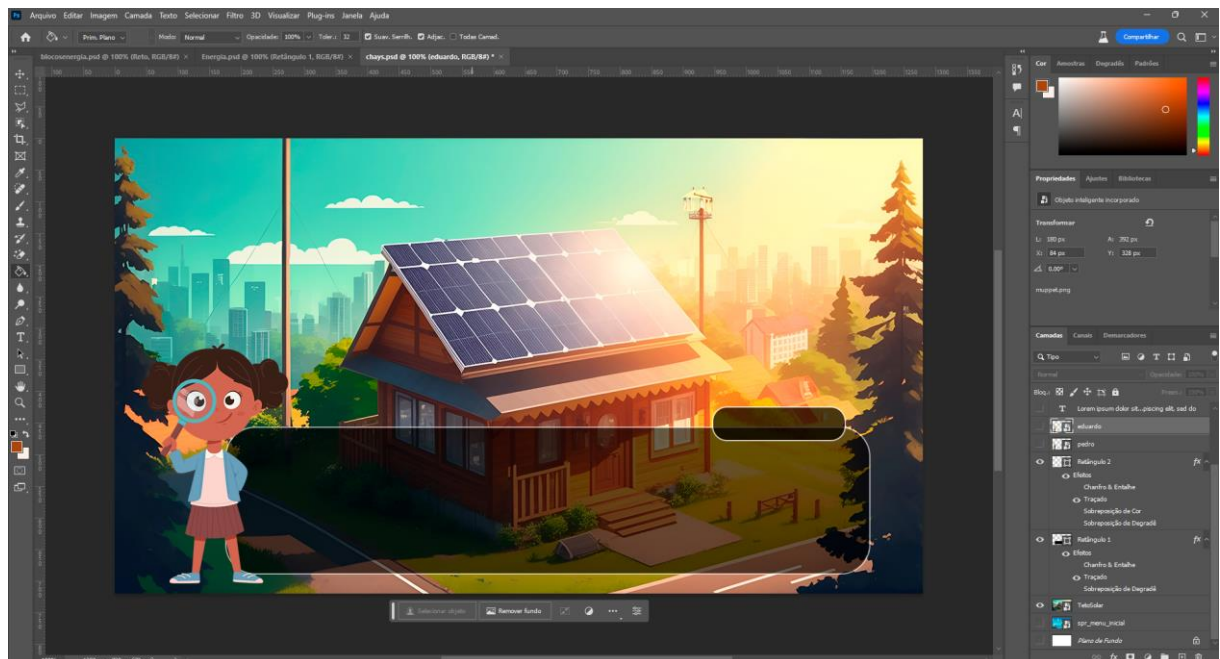
Figura 2 - Editor do GameMaker



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Na figura 3, temos uma das ferramentas de edição de imagem utilizadas no projeto, o Adobe Photoshop.

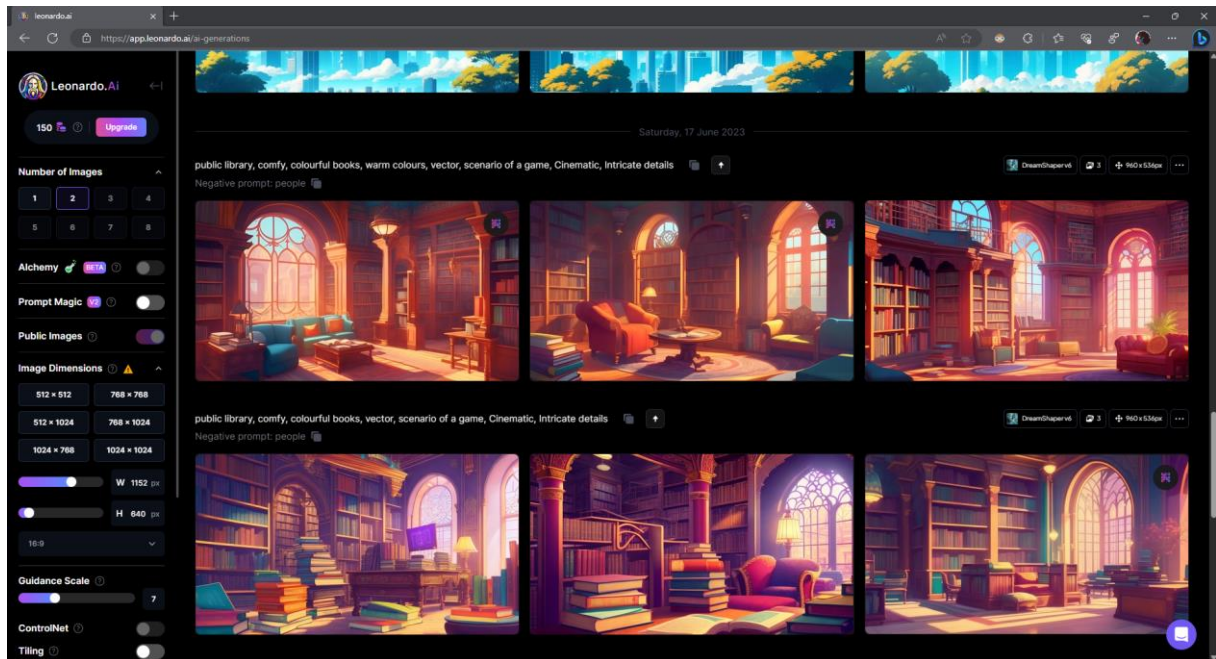
Figura 3 – Tela Adobe Photoshop



Fonte: Fotografia do autor, 2023

A seguir, na figura 4, temos a plataforma Leonardo.ai onde é possibilitado gerar imagens e artes através de uma descrição por texto.

Figura 4 – Plataforma Leonardo.ai



Fonte: Fotografia do autor, 2023

6 RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os principais resultados obtidos com o jogo educativo, Eco City, desenvolvido neste projeto, utilizando fotos das telas e funcionalidades presentes no jogo. A seguir, estão as telas utilizadas como menu e as que possuem informações sobre o projeto e o grupo.

Figura 5 – Menu Inicial



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Na figura três, temos a primeira tela que o usuário vê ao executar o jogo. Nela, estão presentes os botões Jogar, Sobre no centro da tela e Créditos, no canto inferior esquerdo. O botão no canto superior direito alterna a aplicação entre tela cheia e modo janela.

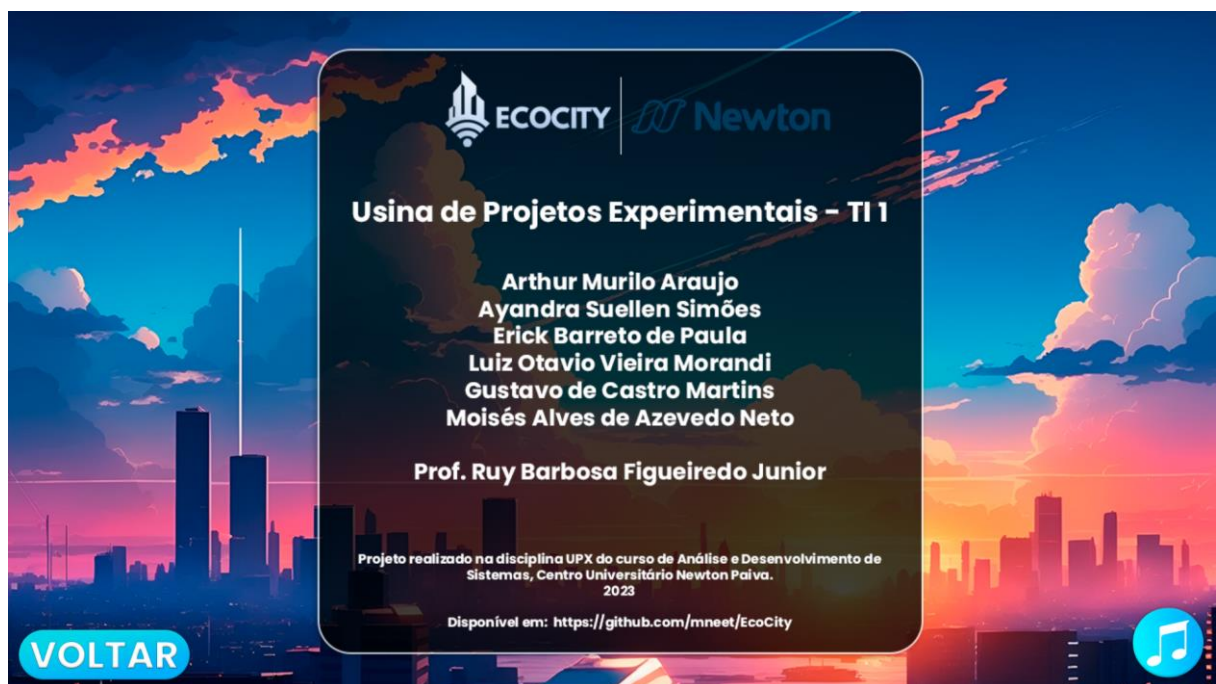
Nas figuras seguintes, temos os menus que apresentam informações sobre o projeto, os créditos dos membros do grupo, os links para o repositório do projeto e os devidos créditos das músicas e dos efeitos sonoros de terceiros que foram usados no jogo.

Figura 6 – Menu sobre



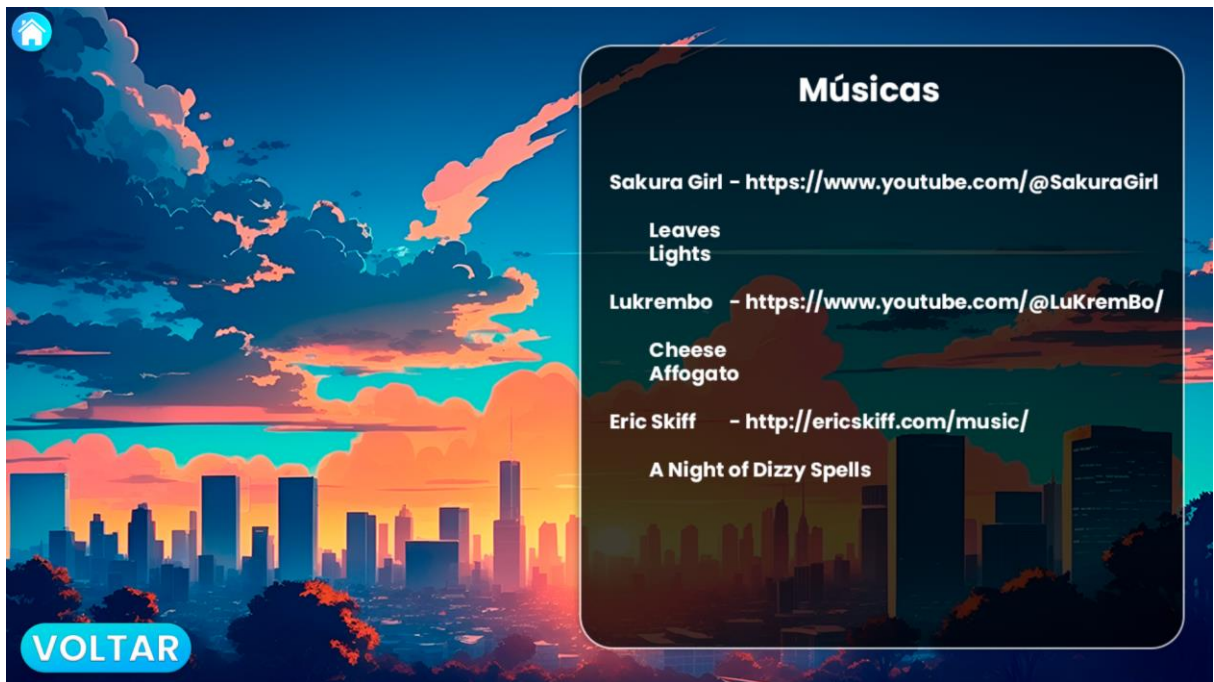
Fonte: Fotografia do autor, 2023

Figura 7 – Menu de créditos



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Figura 8 – Menu de créditos de músicas



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Na figura 7, é apresentado o menu de seleção, no qual o usuário escolhe para qual mini-game irá seguir, sendo eles: reciclagem, energia renovável e o quiz.

Figura 9 – Menu Seleção



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Em seguida, são apresentados os personagens que são responsáveis pelos diálogos de seus respectivos mini-games, além da personagem Ana, que introduz o jogo no menu de seleção e também é responsável pelas curiosidades espalhadas pelo jogo.

Figura 10 – Diálogo Ana



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Figura 11 – Diálogo Eduardo



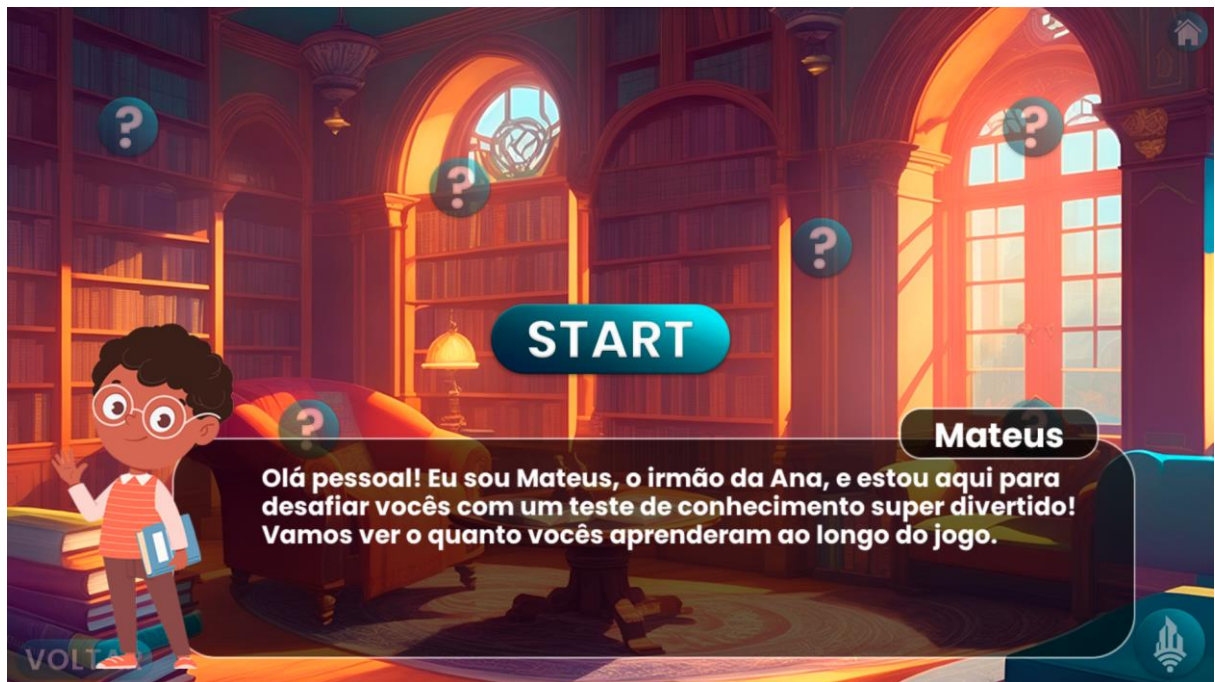
Fonte: Fotografia do autor, 2023

Figura 12 – Diálogo Pedro



Fonte: Fotografia do autor, 2023

Figura 13 – Diálogo Mateus



Fonte: Fotografia do autor, 2023

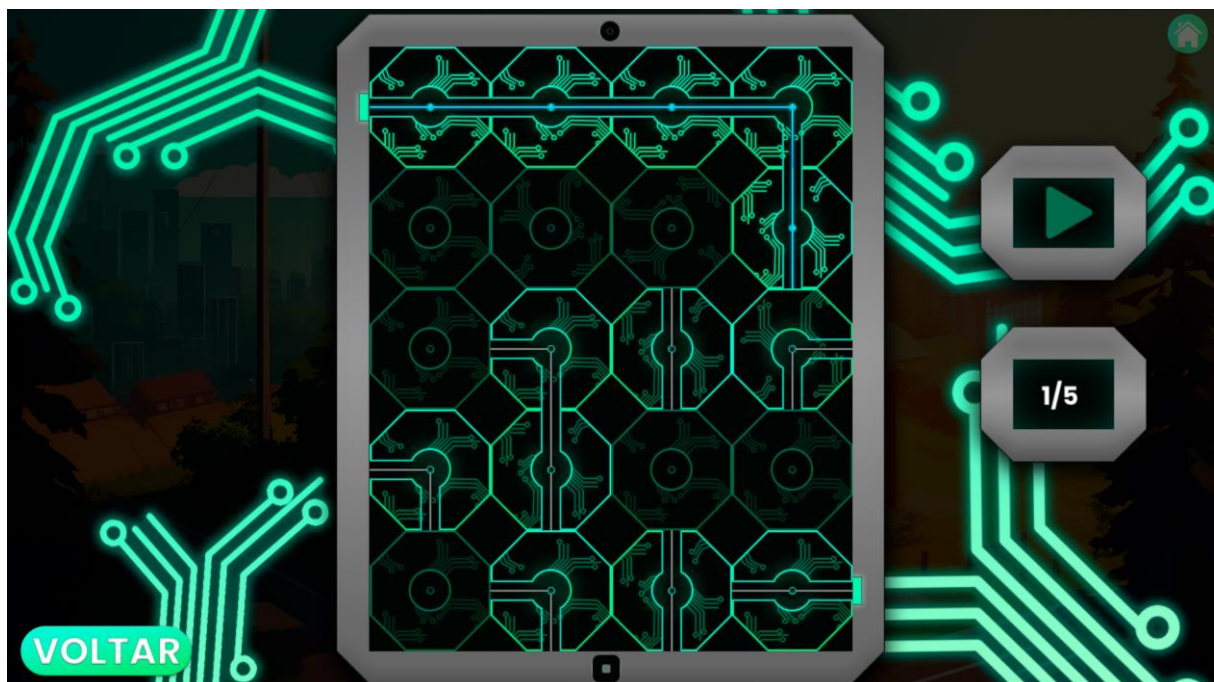
No mini-game de reciclagem, representado na figura 12, o jogador é instruído a arrastar os resíduos que aparecem aleatoriamente pela tela para suas respectivas lixeiras de coleta seletiva, dentro de um prazo de 30 segundos. Para cada resíduo colocado na lixeira correta, o jogador ganha um ponto.

Figura 14 – Mini-game Reciclagem



Fonte: Fotografia do autor, 2023

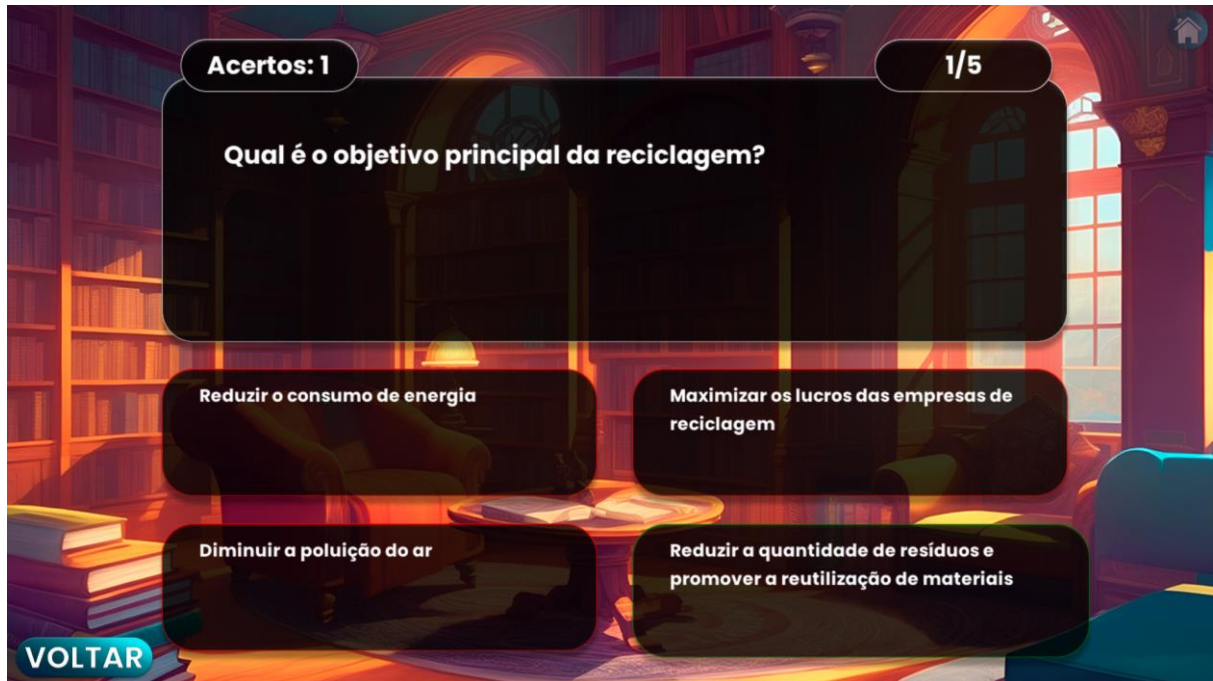
Figura 15 – Mini-game energia



Fonte: Fotografia do autor, 2023

A figura 13 representa o mini-game de energia, no qual o jogador deve conectar o quebra-cabeça para ligar o fluxo de energia do circuito do ponto inicial ao ponto final.

Figura 16 – Mini-game quiz



Fonte: Fotografia do autor, 2023

O quiz, presente na figura 14, é o local no qual o jogador realizará um teste baseado nas informações dos diálogos e curiosidades presentes no jogo. São 5 questões aleatórias que são escolhidas de um banco de 16 perguntas.

Por fim, o projeto é um jogo que possui diversos diálogos, curiosidades sobre os temas de sustentabilidade e três mini-games diferentes, nos quais o jogador pode se entreter enquanto aprende.

O jogo é feito para plataforma Windows e possui em torno de 100 megabytes, todo o projeto está disponível em um repositório no Github.

7 CONCLUSÃO

O projeto EcoCity teve como proposta e propósito desenvolver um jogo educativo sobre sustentabilidade e cidades inteligentes, utilizando a gamificação como recurso para estimular o interesse, o engajamento e a aprendizagem dos usuários. O jogo foi desenvolvido com a ferramenta GameMaker Studio, Creative Cloud e ferramentas de inteligência artificial.

Os objetivos do projeto foram alcançados com sucesso, pois o jogo conseguiu abordar os conceitos, os problemas e as soluções relacionados ao tema de forma lúdica, interativa e significativa. O jogo também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades como, pensamento crítico, colaboração e cidadania nos usuários, levando-os a se tornarem mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente e às suas cidades.

Apesar dos resultados positivos, o projeto também enfrentou algumas dificuldades e limitações que impediram a realização de algumas atividades planejadas.

Uma delas foi a falta de tempo para desenvolver o quarto minigame sobre o trânsito, que seria uma forma de abordar os problemas de mobilidade urbana e as alternativas sustentáveis de transporte. Esse minigame foi excluído do escopo do projeto por causa do gerenciamento inadequado do tempo, que afetou o cumprimento dos prazos das sprints.

Esse foi um ponto a melhorar no projeto, pois demonstrou a necessidade de uma aplicação mais efetiva das metodologias ágeis, como o Scrum e o Kanban, para garantir uma maior agilidade, flexibilidade e organização do trabalho em equipe.

O custo final do projeto foi de R\$ 91,00, referente às licenças dos softwares utilizados. Esse valor ficou dentro do orçamento planejado inicialmente, demonstrando uma boa gestão dos recursos financeiros. O projeto também contou com o uso de ferramentas gratuitas de inteligência artificial generativa, como o Bing e o Leonardo.ai, que auxiliaram na criação de imagens para o cenário do jogo.

O projeto EcoCity foi uma experiência enriquecedora para a formação do grupo, pois permitiu a aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, bem como o desenvolvimento de novas competências na área de design e programação de jogos. Além disso, o projeto possibilitou a integração entre os membros do grupo, que trabalharam em equipe para superar os desafios e entregar um produto de qualidade.

O projeto EcoCity também abriu possibilidades para novos estudos nesse mesmo campo, como a ampliação do conteúdo didático do jogo, a inclusão de novos minigames e cenários, a adaptação do jogo para outras plataformas e dispositivos, a avaliação da eficácia do jogo como recurso educacional e a divulgação do jogo como ferramenta para promoção de campanhas educativas e ambientais.

Portanto, o projeto EcoCity foi um sucesso tanto no aspecto técnico quanto no aspecto educacional, cumprindo com os objetivos propostos e contribuindo para a conscientização ambiental e o desenvolvimento de cidades inteligentes.

REFERÊNCIAS

CIDADES inteligentes: o que e quais são? **Habitability**. Disponível em: <https://www.habitability.com.br/cidades-inteligentes-o-que-e-quem-sao/>. Acesso em: 8 mar. 2023.

HUZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

GAME design document (GDD): o que é e como fazer. **Produção de Jogos**. Disponível em: <https://producaodejogos.com/gdd/>. Acesso em: 30 mar. 2023.

GAMIFICAÇÃO na educação: o que é e como aplicar? **Sistema de Ensino Adaptativo**. Disponível em: <https://sae.digital/gamificacao-na-educacao/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CREATIVE Cloud: preços e planos de associação. **Adobe**. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/creativecloud/plans.html>. Acesso em: 25 maio 2023.

GAMEMAKER: crie jogos 2D e 3D sem código. **GameMaker**. Disponível em: <https://gamemaker.io/pt-BR/get>. Acesso em: 25 maio 2023.

SHELL, Jesse. **A arte de game design: o livro original**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BRASIL ESCOLA. **O que é sustentabilidade?** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-sustentabilidade.htm>. Acesso em: 07 jun. 2023.

BRASIL. Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 03 jun. 2023.

NEOENERGIA. **Cidades inteligentes**. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/pt-br/te-interessa/meio-ambiente/Paginas/cidades-inteligentes.aspx>. Acesso em: 05 jun. 2023.

UM SÓ PLANETA. **O que é a pegada de carbono?** Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/clima/noticia/2021/04/04/o-que-e-a-pegada-de-carbono.ghtml>. Acesso em: 14 jun. 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ECYCLE. **Pegada de carbono**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/pegada-de-carbono>. Acesso em: 06 jun. 2023.

DIREÇÃO GERAL DA EDUCAÇÃO (DGE). **Sustentabilidade para a educação ambiental**. Disponível em: <http://dge.mec.pt/sustentabilidade-para-educacao-ambiental>. Acesso em: 07 jun. 2023.

NOVA ESCOLA. **A importância da prática na educação ambiental**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18397/a-importancia-da-pratica-na-educacao-ambiental>. Acesso em: 10 jun. 2023.