

PROJETO TCC - BCC	ANO/SEMESTRE:	
-------------------	---------------	--

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
(X) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2022/02

CONSEQUÊNCIAS: UM JOGO DE EXPLORAÇÃO UTILIZANDO REALIDADE VIRTUAL COM ILUSÃO DE ÓTICA SOBRE CONSCIENTIZAÇÃO

AMBIENTAL

Vitor Hugo Helmbrecht

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

O aquecimento global decorre do aumento da concentração de carbono e outros gases na atmosfera, causado por ações do homem. Esse acréscimo eleva a temperatura na Terra, o que leva a mudanças no clima Global. Não são apenas elevações lentas e graduais do calor, mas mudanças bruscas e extremas de fatores que afetam o clima como um todo, o regime de chuvas e o de ventos, a frequência e a intensidade dos eventos extremos, o nível dos oceanos etc. (MARGULIS, 2021). De acordo com Ribeiro *et al* (2021), o fenômeno do efeito estufa é algo natural, sendo ele o principal responsável por manter a terra aquecida. No entanto, Ribeiro *et al* (2021) também comenta que com o aumento da emissão de gases poluentes, ou também conhecidos como gases do efeito estufa, e o seu consequente acumula na atmosfera, têm-se um aumento exacerbado na temperatura média da Terra.

Santana (2022) utiliza-se de um texto publicado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU (Intergovernmental Panel on Climate - IPPC) para citar algumas das consequências que chegarão ao mundo inteiro, mas com o foco no Brasil. Santana (2022) explica que no Brasil o aquecimento global já irá causar mais desigualdade social, um aumento de calor, altas nas secas e enchentes, safras de agricultura prejudicadas, aumento no nível do mar, um aumento na quantidade de incêndios, entre outros problemas que já são inevitáveis ou ocorrerão caso mudanças não sejam feitas.

Ainda de acordo com Santana (2022), algumas medidas que podem ser tomadas para diminuir a emissão de gases estufa, como por exemplo a utilização de fontes de energia alternativas, como energia solar, eólica e hidráulicas, bem como a utilização de biocombustíveis para substituição de combustíveis fósseis. Além das medidas já citadas, Rincon (2021) também observa as possibilidades de remoção dos gases de efeito estufa do ar através de tecnologias emergentes e aumentar o plantio de árvores.

Existem tecnologias sendo desenvolvidas a cada instante com o objetivo de diminuir a emissão de gases que causam o efeito estufa ou mesmo retirar o excesso deles que já existe na atmosfera, além de diversas fundações que se propõe a retirar lixo do meio ambiente e conscientizar as pessoas sobre o assunto e sua importância. Além disso, existe também uma frente forte que foca em ensinar crianças desde cedo sobre os impactos que suas ações podem ter no meio ambiente e, consequentemente, nos seus próprios futuros.

Diana (2022) aponta a importância de uma educação ambiental desde cedo, com o objetivo de melhorar a compreensão dos conceitos relacionados com o meio ambiente, sustentabilidade, preservação e conservação do meio ambiente. Outro ponto que Diana (2022) ainda relacionado a esse assunto é que essa educação visa o aumento das práticas sustentáveis com bom a redução de danos ambientais, promovendo assim a mudança de comportamentos tidos como nocivos tanto para o ambiente quanto para a sociedade.

Seguindo nessa linha, Soldera (2021) exhibe algumas razões para implementar a educação ambiental desde cedo nas escolas, como o fato de uma maior conservação do meio ambiente resultar em um aumento na qualidade de vida e na sua sustentabilidade, além de aumentar a responsabilidade das crianças para com o meio ambiente, bem como para si mesmos.

Diante desse contexto, esse trabalho propõe o desenvolvimento de um jogo de puzzle utilizando realidade virtual com ilusão de ótica para ajudar e incentivar o ensino e a conscientização das crianças sobre as possíveis e prováveis consequências que suas ações podem causar ao meio ambiente e aos seus próprios futuros.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é fornecer um jogo de estratégia utilizando realidade virtual com ilusão de ótica e o tema conscientização ambiental.

Os objetivos específicos são:

- a) desenvolver um jogo utilizando realidade virtual;
- b) desenvolver um jogo de exploração que utilize ilusões de ótica;
- c) ter como foco do jogo a conscientização ambiental;

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nessa seção são apresentados trabalhos com características semelhantes aos principais objetivos do estudo proposto. A seção 2.1 apresenta o jogo CIDADANIAAR, um jogo de realidade aumentada focado em puzzle, ilusão de ótica e reciclagem (NIENOW, 2019). A seção 2.2, por sua vez, apresenta Vignettes (SKELETON BUSINESS, 2017), um jogo focado em exploração com puzzles e que utiliza uma abordagem incomum em cima da ilusão de ótica. Por fim, a seção 2.3 apresenta Monument Valley, um jogo focado em puzzles utilizando ilusão de ótica para gerar objetos impossíveis e avançar de fase.

2.1 CIDADANIAAR – JOGO DE PUZZLE UTILIZANDO REALIDADE AUMENTADA COM ILUSÃO DE ÓTICA

Nienow (2019) desenvolveram o CIDADANIAAR, um jogo de puzzle e realidade aumentada focado em ilusão de ótica, incorporando o tema de reciclagem de forma interativa. O jogo foi desenvolvido utilizando o motor gráfico Unity junto da linguagem de programação C#, além do *plugin* para realidade aumentada Vuforia e o software Blender para o desenvolvimento de customizações do jogo em relação a modelos 3D.

Em resumo, o jogo desenvolvido coloca o jogador como observador do personagem principal e seu mundo. Existem três níveis no jogo, sendo o primeiro um nível tutorial e os dois seguintes desafios. O jogador interage com o mundo através da câmera de seu celular ou tablet. Além disso, o jogo faz uso de um marcador que representa o cenário completo, que é reconhecido pela câmera do dispositivo e então realiza a projeção 3D do mundo virtual sobre o mundo real. A Figura 1 demonstra algumas capturas de tela da fase de treinamento do jogo.

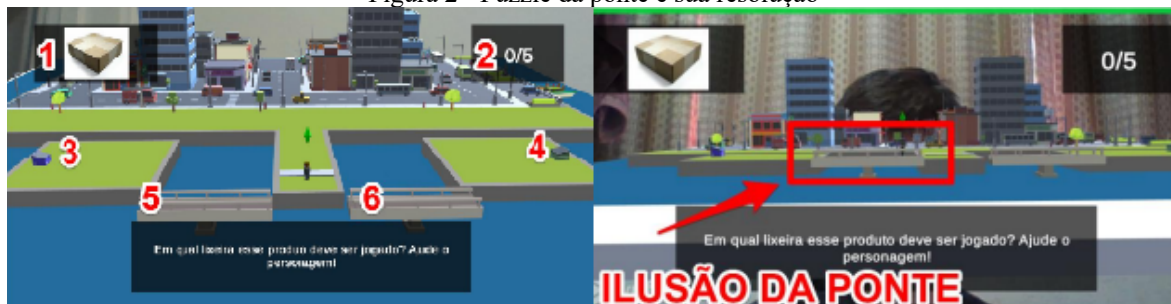
Figura 1 – Capturas de tela da fase de treinamento do jogo CIDADANIAR



Fonte: NIENOW (2019).

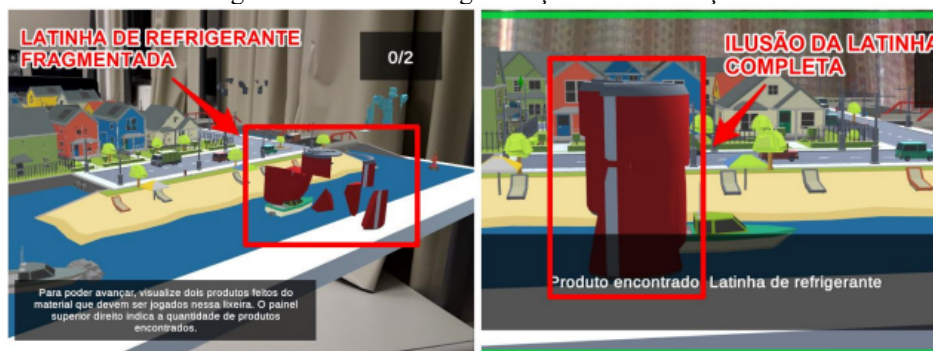
O jogo contém dois tipos de puzzles. O primeiro é um puzzle que está sempre ativo (*Always On Puzzle*) que utiliza as pontes do jogo, onde o jogador precisa mudar sua perspectiva de visão sobre o mundo para permitir que o personagem consiga passar por elas, assim como ilustrado na Figura 2. O segundo puzzle é do tipo *One Time Puzzle*, na qual uma vez completo, não será necessário refazê-lo até o fim do nível. Para completar o segundo puzzle é necessário que, assim como no primeiro puzzle, o jogador ajuste sua perspectiva de visão sobre o mundo, permitindo assim que peças espalhadas pelo mapa possam se juntar em uma única figura. A Figura 3 permite um melhor entendimento de como o segundo puzzle funciona.

Figura 2 - Puzzle da ponte e sua resolução



Fonte: NIENOW (2019).

Figura 3 - Puzzle de fragmentação e sua resolução



Fonte: NIENOW (2019).

Ao final do desenvolvimento e dos testes, Nienow (2019) realizou um questionário de avaliação de usuários, que de acordo com o autor, proporcionou resultados satisfatórios, nos quais todos os usuários concordaram que o jogo alcançou seus objetivos, mesmo com alguns usuários tendo certas dificuldades para completar determinadas tarefas. Além disso, uma das pessoas avaliadas comentou que era professora e que considerou o jogo um ótimo material para fixação da matéria para crianças.

Nienow (2019) também concluiu que o Unity se mostrou uma ótima ferramenta e atendeu a todas as necessidades que surgiram durante o desenvolvimento do jogo. Além disso, Nienow (2019) comentou ainda sobre como a utilização da linguagem C# fez com que a curva de aprendizagem do Unity fosse baixa, enquanto a grande comunidade do Unity facilitou a solução de problemas durante o desenvolvimento. Outro ponto importante citado pelo autor é que ele considerou o Vuforia uma ótima biblioteca para a criação de aplicações em Realidade Aumentada (RA), sendo bastante simples, intuitiva e eficiente.

Por fim, mesmo com resultados satisfatórios, Nienow (2019) elencou alguns pontos que poderiam ter sido melhorados no jogo para ter um resultado ainda melhor. Os pontos que mais chamam a atenção nessa lista seriam a adição de puzzles que utilizam outras ilusões de ótica, a adição de efeitos sonoros e músicas e a aplicação e avaliação do desempenho do jogo no auxílio do tema em turmas do ensino fundamental.

2.2 VIGNETTES

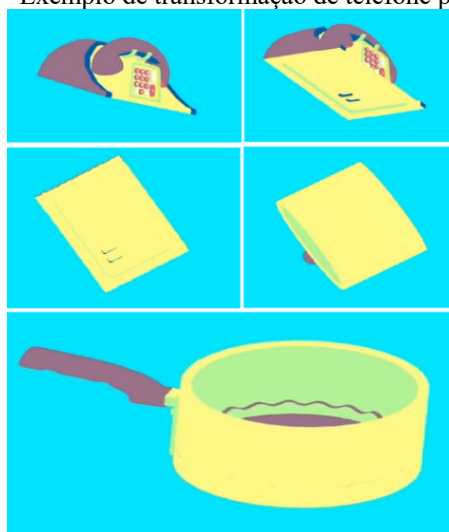
Vignettes é um jogo *indie* comercial desenvolvido utilizando o motor gráfico Unity pela empresa Skeleton Business. O jogo foi lançado oficialmente em 2017 para iOS e em 2019 para computador, e é focado em exploração com um toque incomum de ilusão de ótica.

Durante o jogo, o usuário deve rotacionar os objetos que aparecem em sua tela até que ele encontre um ângulo que transformará esse objeto em algum outro objeto ou mesmo um animal, conforme demonstrado na Figura 4. Além da rotação, o usuário também pode interagir com quase todos os objetos através de toques/cliques ou alteração do zoom, o que se torna não só um extra interessante para o usuário com interações como o barulho de um rádio ou afagar um gato, como também se torna algo necessário em determinados momentos para liberar objetos escondidos.

O objetivo do jogo é que o jogador descubra todos os objetos que estão disponíveis em cada um dos 10 estágios que lhe são apresentados conforme o jogo for progredindo. Além disso, ao completar esses 6 estágios, o jogador ainda pode ir atrás de 9 segredos diferentes que estão espalhados por esses mesmos estágios e assim ter acesso a uma pequena surpresa ao completar todo o jogo.

Durante uma entrevista com os desenvolvedores do jogo, eles comentaram que o motivo principal da escolha de Unity como motor gráfico foi o fato de ser uma ferramenta fácil de utilizar e com uma curva de aprendizado que é muito interessante para novos desenvolvedores, pois eles mesmos não possuíam muita familiaridade com programação. Outro motivo que os incentivou a utilizar o Unity foi a quantidade de tutoriais e o tamanho da comunidade, o que facilitava a implementação e a resolução de erros durante o desenvolvimento.

Figura 4 – Exemplo de transformação de telefone para panela



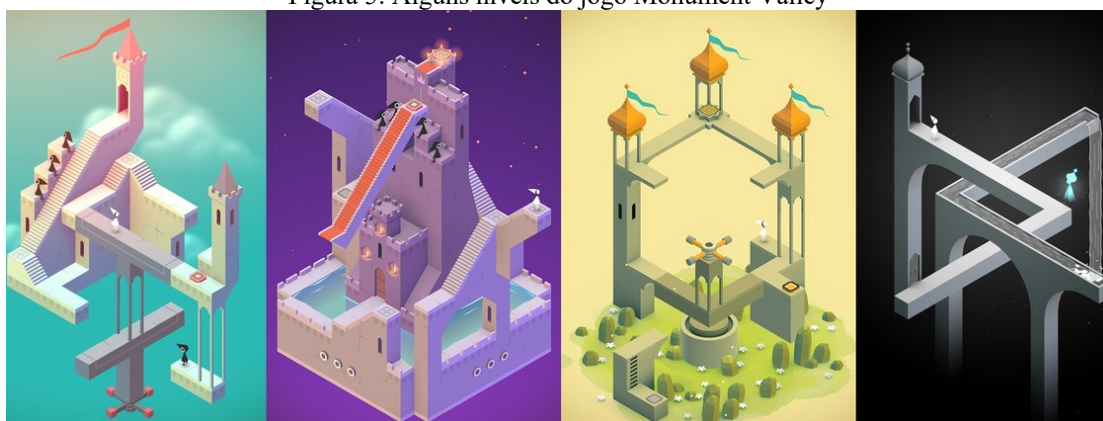
Fonte: elaborado pelo autor

2.3 MONUMENT VALLEY

Monument Valley é um jogo *indie* comercial desenvolvido utilizando o motor gráfico Unity pela empresa Ustwo Games. O jogo foi lançado oficialmente em 2014 para IOS e Android, e é focado em puzzles com a utilizações principal de ilusões de ótica. Durante o jogo, o usuário guia a princesa Ida através de labirintos feitos a partir de ilusões de ótica e objetos impossíveis enquanto manipula o mundo ao redor dela para alcançar diversas plataformas (USTWO GAMES, 2014).

O objetivo do jogo é bem simples e direto: o jogador deve descobrir como passar por todas as fases. Para cumprir esse objetivo, o jogador pode clicar no caminho para a princesa Ida andar até onde for possível, pode girar o mapa para ter visões de diferentes ângulos e pode atuar de diferentes maneiras com determinadas partes do mapa, movendo-as para os locais que desejar, formando assim novos caminhos (Figura 5)(USTWO GAMES, 2014).

Figura 5: Alguns níveis do jogo Monument Valley



Fonte: Ustwo Games (2014).

3 PROPOSTA DO JOGO

Neste capítulo são definidas as justificativas de elaboração desse jogo, assim como os requisitos funcionais, não funcionais e a metodologia aplicada.

3.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentado um comparativo dos trabalhos correlatos. As linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Características TRABALHOS	Nienow (2019)	Skeleton Business (2017)	Ustwo Games (2014)
Objetivo	Criar um jogo que faça uso da ilusão de ótica como mecânica principal de jogabilidade	Produto comercial	Produto comercial
Tipo de jogo	Puzzle	Exploração	Puzzle
Motor gráfico	Unity 3D	Unity 3D	Unity 3D
Software utilizado no desenvolvimento dos gráficos	Blender	Não informado	Não informado
Quantidade de estágios	3	10	10
Contém música e efeitos sonoros	Não	Sim	Sim
Resultados e conclusões	Após a aplicação de questionários, concluiu-se que o objetivo foi alcançado, apesar de pontos a melhorar terem sido apresentados	Vignettes recebeu e foi indicado a premiações desde 2015 até 2018, incluindo o prêmio IndieCade EU 2017	Monument Valley recebeu diversas premiações, sendo o principal o prêmio de melhor jogo mobile de 2017 pelo The Game Awards

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 1 é possível observar que Nienow (2019) teve como objetivo criar um jogo que faça uso da ilusão de ótica, enquanto Skeleton Business (2017) e USTWO Games (2014) tiveram o mesmo objetivo, que foi a criação de um jogo comercial. Quanto ao tipo de jogo desenvolvido, Nienow (2019) optou por um jogo de puzzle, que foca em desenvolver estratégias das quais o jogador pode e deve utilizar durante a sua experiência para conseguir avançar dentro do jogo, da mesma maneira que a USTWO Games (2014) fez. Por outro lado, Skeleton Business (2017) resolveu desenvolver um jogo do tipo exploração, onde o foco é encontrar determinados objetos para conseguir avançar para os próximos níveis, além de oferecer objetos extras para os jogadores que quiserem continuar com sua exploração.

Na parte de motor gráfico, todos os autores escolheram o mesmo software: Unity 3D, mas com seus próprios motivos para terem realizado essa escolha. Nienow (2019) optou pelo Unity pela facilidade de aprendizagem e a grande comunidade que facilita a resolução de problemas e o esclarecimento de dúvidas durante o desenvolvimento. Apesar de Skeleton Business (2017) ter basicamente os mesmos motivos por trás de sua escolha, eles acrescentaram que eram programadores novatos e pouco experientes, o que reforçou a escolha deles por um motor gráfico que tivesse uma curva de aprendizagem tranquila e que tivesse uma comunidade forte. Por outro lado, o motivo principal pela qual a USTWO Games (2014) escolheu o Unity 3D como seu motor gráfico foi o fato de todo o time de desenvolvimento, design gráfico e design sonoro poderem trabalhar utilizando a mesma plataforma, facilitando assim a comunicação entre eles durante o desenvolvimento.

Em relação ao software utilizado no desenvolvimento dos gráficos, apenas Nienow (2019) informou que se utilizou do Blender para ajudá-lo nessa parte. Já em relação à quantidade de estágio, Skeleton Business (2017) e USTWO Games (2014) optaram ambos pelo desenvolvimento de 10 estágios em seus jogos, enquanto Nienow (2019) optou por apenas 3 fases. Essa disparidade pode ser justificada pelo fato de Skeleton Business (2017) e USTWO Games (2014) terem focado no desenvolvimento de produtos comerciais, tendo assim mais tempo para o desenvolvimento do produto bem como a busca por uma experiência mais abrangente e duradoura para seu público-alvo. Novamente, o fato de Skeleton Business (2017) e USTWO Games (2014) terem focado no desenvolvimento de um produto comercial faz com que eles busquem uma maior interação com o usuário final, fazendo assim com que eles foquem também no desenvolvimento de músicas e efeitos sonoros para o seu jogo, enquanto Nienow (2019) não teve esse foco.

É possível perceber que os trabalhos correlatos foram unânimes na escolha do motor gráfico utilizado, enquanto nos demais pontos cada um optou por seguir conforme achava melhor. Diante desse cenário, o trabalho atual busca utilizar-se desses conceitos apresentados pelos trabalhos correlatos para desenvolver um jogo de exploração que se utiliza de realidade virtual e ilusão de ótica, no qual o foco é a conscientização ambiental.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O jogo a ser desenvolvido deverá:

- a) disponibilizar ao menos 3 fases para o usuário; (Requisito Funcional – RF);
- b) disponibilizar ao menos 15 objetos diferentes. (RF);
- c) conter uma história; (Requisito Não Funcional – RNF);
- d) conter música e efeitos sonoros; (RF);
- e) permitir a pausa durante a fase; (RF);
- f) permitir que o usuário possa sair durante a fase; (RF);
- g) conter um menu para ajustar níveis sonoros. (RF);
- h) utilizar o motor gráfico Unity. (RF);
- i) utilizar o software Blender para o desenvolvimento de gráficos. (RNF).

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: escolher trabalhos correlatos e entender os assuntos relacionados à desenvolvimento de jogos de puzzle ou exploração que se utilizem de ilusões de ótica ou tratem sobre temas ambientais;
- b) eliciação de requisitos: determinar quais são os requisitos funcionais e não funcionais do jogo;
- c) especificação: desenvolver um diagrama de classes e um diagrama de sequência para especificar melhor a maneira como o jogo será modelado;
- d) definição das fases do jogo: definir quantas fases o jogo terá e como elas irão funcionar;
- e) desenvolvimento da história: definir a história do jogo, caso tenha;
- f) desenvolvimento dos gráficos: determinar o que será utilizado de gráfico e desenvolvê-los ou buscá-los online;
- g) desenvolvimento de músicas e efeitos sonoros: determinar o que será utilizado de música e efeitos sonoros e desenvolvê-los ou buscá-los online;
- h) implementação: desenvolver o jogo integrando os itens (d), (e), (f) e (g), se baseando no item (b);
- i) testes: garantir que o jogo está funcionando conforme o esperado e evitar o máximo de defeitos possíveis.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro .

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2023									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
eliciação de requisitos										
especificação										
definição das fases do jogo										
desenvolvimento da história										
desenvolvimento dos gráficos										
desenvolvimento de música e efeitos sonoros										
implementação										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nessa seção serão abordados brevemente os principais assuntos que fundamentarão o estudo a ser realizado: realidade virtual, ilusão de óptica e educação ambiental.

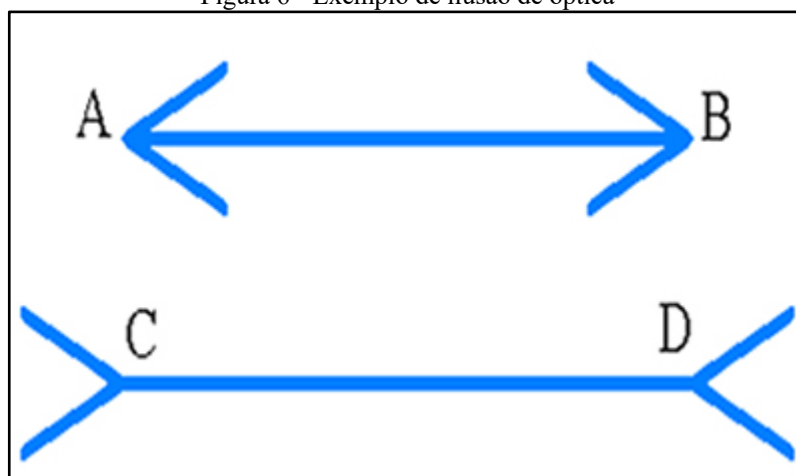
Conforme Velasco (2019) pontua, realidade virtual é, como o nome já indica, um ambiente virtual no qual o usuário pode se inserir como se estivesse no próprio ambiente, mas tudo não passa de um sistema computacional. A tecnologia induz efeitos visuais e sonoros, permitindo uma total imersão no ambiente simulado. O usuário também pode interagir com o que vê ao seu redor, caso o ambiente permita.

Para poder entrar no mundo de realidade virtual, é necessário um equipamento apropriado, que atualmente pode ser encontrado em óculos de realidade virtual, que são produzidos por diferentes empresas. Velasco (2019) explica que para forjar a realidade, uma imagem plana não bastaria, pois, a realidade virtual cria

uma ilusão de profundidade através da estereoscopia, onde duas imagens diferentes são geradas, sendo uma para cada olho. Além disso, os óculos mais modernos permitem também que o cenário interaja com o movimento da cabeça do usuário, fazendo com que a visão seja completamente sobreposta e acompanhe a movimentação do usuário, para que ele tenha uma visão completa do ambiente virtual ao seu redor.

De acordo com Silva (2022), ilusão de ótica é um termo utilizado para descrever ilusões que enganam o nosso sistema visual. A ilusão faz com que enxerguemos qualquer coisa que não esteja presente ou faz com que enxerguemos imagens de uma forma errada. A imagem de um objeto é recebida através da visão e transmitida para o cérebro, onde então ela é decodificada e interpretada. Acontece que, em determinadas condições, essa interpretação pode ser errônea, pois o nosso cérebro possui certa dificuldade em comparar ângulos, comprimentos e distâncias, e de acordo com Silva (2022), a essa interpretação errônea do que vemos damos o nome de ilusão de ótica. A Figura 6 demonstra um exemplo de ilusão de ótica, na qual as duas linhas horizontais que aparecem na imagem têm o mesmo comprimento, mas devido a essa nossa interpretação errônea da imagem, elas parecem possuir comprimentos diferentes.

Figura 6 - Exemplo de ilusão de ótica



Fonte: Silva (2022).

O objetivo da educação ambiental é explicado por Diana (2022) como a compreensão dos conceitos relacionados com o meio ambiente, sustentabilidade, preservação e conservação. Sendo assim, ela busca a formação de cidadão conscientes e críticos, fortalecendo práticas cidadãs. Aliado a isso, Diana (2022) também explica que a educação ambiental trabalha com a inter-relação entre o ser humano e o meio ambiente, desenvolvendo um espírito cooperativo e comprometido com o futuro do planeta.

Diana (2022) também coloca um foco sobre a importância da educação ambiental, que reside na atuação consciente dos cidadãos, visando assim o aumento de práticas sustentáveis, bem como a redução de danos ambientais. Ou seja, esse tipo de educação promove a mudança de comportamentos tidos como nocivos tanto para o ambiente, como para a sociedade. Diana (2022) aponta ainda que no ambiente escolar, essa educação possui uma grande importância, visto que desde cedo as crianças aprendem, graças a ela, a lidar com o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

DIANA, Daniela. **Educação Ambiental**. 2022. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/educacao-ambiental/#:~:text=A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20objetiva%20a,e%20cr%C3%ADticos%2C%20fortalecendo%20pr%C3%A1ticas%20cidad%C3%AAs>. Acesso em: 01 set. 2022.

MARGULIS, Sérgio, **Artigo: Quais são os impactos do aquecimento global?** 2021. Disponível em: <https://anavrcosta.jusbrasil.com.br/artigos/1293075019/teorias-conflitantes-sobre-o-aquecimento-global>. Acesso em: 31 ago. 2022.

NIENOW, Matheus N.. **CIDADANIAAR – JOGO DE PUZZLE UTILIZANDO REALIDADE AUMENTADA COM ILUSÃO DE ÓTICA**. 2019. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

RIBEIRO, Ana *et al.* **Teorias Conflitantes sobre o Aquecimento Global**. 2021 Disponível em: <https://anavrcosta.jusbrasil.com.br/artigos/1293075019/teorias-conflitantes-sobre-o-aquecimento-global>. Acesso em: 31 ago. 2022.

RINCON, Paul. **Meio ambiente: 7 medidas práticas que governos precisam tomar contra mudanças climáticas**. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59262486>. Acesso em: 01 set. 2022.

SANTANA, Beatriz, **Mudanças climáticas: conheça os efeitos do aquecimento global no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://vestibulares.estrategia.com/portal/atualidades-e-dicas/mudancas-climaticas-conheca-os-efeitos-do-aquecimento-global-no-brasil/>. Acesso em: 31 ago. 2022.

SILVA, Domiciano C. M. da. **Ilusão de Óptica**. S.d. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/ilusao-optica.htm>. Acesso em 09 de out de 2022.

SKELETON BUSINESS. **Vignettes**. 2017. Disponível em: <https://vignettesga.me/>. Acesso em: 18 set. 2022.

SOLDERA, Bruna. **5 razões para implementar a educação ambiental desde cedo nas escolas**. 2021. Disponível em <https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/137-5-razoes-para-implementar-a-educacao-ambiental-desde-cedo-nas-escolas>. Acesso em: 01 set. 2022.

USTWO GAMES. **Monument Valley**. 2014. Disponível em: <https://www.monumentvalleygame.com/>. Acesso em: 28 set. 2022.

VELASCO, Ariane. **O que é realidade virtual? Conheça esta tecnologia que pode mudar o mundo**. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br/rv-ra/o-que-e-realidade-virtual-conheca-esta-tecnologia-que-pode-mudar-o-mundo-154999/>. Acesso em: 09 out. 2022.