

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC (RES_020/2016 – 2024_2)		
(X) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2024/2

CARCARE

Vítor Gabriel Eduardo

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

O trânsito é um elemento presente direta ou indiretamente na vida de todos sendo muito importante para a sociedade como um todo. Como aponta o OMS, ONU (2020, p. 23), “mais de 90% das mortes no trânsito ocorrem em países de baixa e média renda”, na qual a educação sobre o trânsito e a sinalização são deficitárias. As principais causas de acidentes são a velocidade excessiva em vias, embriaguez “138 mil penalidades” em 2019 (ONSV, 2022, p. 25) e distração na direção que juntas cooperaram para um aumento de mortes no trânsito de 31.945 mortes em 2019 para 32.716 mortes em 2020 (ONSV, 2022).

A realidade virtual é uma ferramenta que simula a realidade no virtual como afirmaram Tori e Hounsell (2020, p. 11), “os ambientes virtuais são, ao mesmo tempo, reais”, assim estes ambientes não são simples ilusões em lentes e espelhos. A realidade virtual é uma área com um espectro que vai do mais real até o mais virtual, o Continuum de Milgram (Milgram *et al.*, 1994) e neste espectro se encontra o segmento de Realidade Virtual imersiva (RVI).

A Realidade Virtual imersiva é experienciada com uso de diversos dispositivos de entrada como: luvas eletrônicas, rastreadores, reconhecedores de voz, controles, esteiras 360 graus entre outros e dispositivos de saída como: *headset*, dispositivos táteis, óculos de realidade virtual imersiva entre outros. Todos estes dispositivos de hardware tem o objetivo de isolar o usuário do mundo real e imergir no virtual. De acordo com Tori e Hounsell (2020, p. 25) dentre os maiores desafios para a tecnologia estão o Uncanny Valley que é uma forte aversão a imagens, a Fidelidade com o mundo real em vários aspectos e a Ergonomia no uso prolongado.

Mesmo com os desafios, a realidade virtual imersiva já foi difundida em diversas áreas do aprendizado e segundo Lima (2022), uma das melhores opções de entrada do mercado é o Oculus Quest da empresa Meta. O Oculus Quest possui no seu kit básico, os óculos com displays de 120Hz de alta resolução e dois atuadores que servem como controles com botões e joystick para interagir com a realidade virtual imersiva. Com o Oculus Quest é possível criar um ambiente virtual de uma cidade e controlar a direção de um carro. Assim, neste ambiente virtual praticar o uso das regras de trânsito de forma segura e informativa, podendo se errar sem restrições.

Com o objetivo de solucionar os problemas apresentados e concretizar a meta de redução de acidentes proposta pela ONSV de diminuir até 2030 cinquenta por cento a proporção de veículos trafegando acima do limite de velocidade e acidentes relacionadas ao álcool e substâncias psicoativas, a estratégia seguida é a conscientização do trânsito através da educação com o projeto Observatório Educa (Educação para mobilidade consciente). Assim levando em consideração os fatores anteriores, esse projeto pretende criar um ambiente em realidade virtual imersiva que contemple a execução de leis de trânsito. O usuário irá dirigir um veículo em uma cidade fictícia como cenário com parâmetros retirados do mundo real como gasolina e condição do veículo, condição física do condutor, visibilidade da pista, entre outros. Assim auxiliar no ensino de forma lúdica as leis de trânsito aplicadas a situações do dia a dia em um ambiente imersivo.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste projeto é criar um jogo que possibilite usuários a aprenderem de maneira lúdica sobre leis de trânsito.

Os objetivos específicos são:

- a) criar um cenário dinâmico que simule alguém dirigindo em um carro aplicando regras de trânsito;
- b) utilizar o Óculos Quest 2 com intuito de aumentar a imersão;
- c) testar a eficácia do jogo com grupos de usuários.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Essa seção expõe a revisão sistemática de dez trabalhos correlatos pesquisados, buscando trazer trabalhos com características semelhantes ao proposto. A primeira subseção, com a revisão sistemática, expõe os assunto e filtros de busca utilizados no processo de pesquisa. Na próxima subseção é apresentada a síntese dos três principais trabalhos correlatos escolhidos, seguido de seus respectivos quadros e seus objetivos e características.

2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

O Quadro 1 mostra respectivamente o assunto, palavras chaves de busca e sua referência bibliográfica de dez trabalhos que possuem entre seus temas, simulador de direção, realidade virtual e jogos educativos.

Quadro 1 – Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

Assunto	Filtro	Referência
TransitAR – Jogo de Conscientização Sobre Trânsito	Conscientização no trânsito; Jogabilidade; Leis de trânsito; Unity 3D	Buzzi (2018)
A Case Study of a Virtual Reality-based Drink Driving Educational Tool	Virtual reality; Drink driving; Road safety; Road accident; Driver education	Masterton e Wilson (2023)
Análise da Validade Comportamental de um Simulador de Direção Imersivo	Simuladores de direção; Validação Comportamental; Realidade virtual	Andriola (2021)
Realidade Virtual Aplicada ao Ensino de Direção	Simulador; Cockpit. Virtual; Direção; Ensino	Gervasio, Alvez e Tomanik (2021)
Realidade Virtual para Medo de Dirigir: Cognições e Senso de Autoeficácia	Realidade virtual; Fobia de dirigir; Cognições; Autoeficácia	Matheus <i>et al</i> (2022)
O Virtual como Ideia em Trânsito e o Nomadismo Digital Pedagógico como Atitude Docente	Conceito nômade; Jogos virtuais; Formação continuada; Educação física	Moreira (2017)
Multimídia e Jogos para Sensibilizar Crianças e Capacitar Agentes de Educação para o Trânsito	Educação para o Trânsito; Objetos Educacionais; Jogos Educativos	Silva <i>et al</i> (2006)
Desafios a Serem Superados para o Uso de Realidade Virtual e Aumentada no Cotidiano do Ensino	Realidade Virtual; Realidade Aumentada; Ensino; Aprendizagem	Guimarães, Martins (2013)
Treinamento com Realidade Virtual para Motoristas no Segmento de Transporte Rodoviário de Passageiros em Minas Gerais Realizado na Viação BHZMG	Treinamento; capacitação; inovação; realidade virtual; tecnologia	Oliveira <i>et al</i> (2018)
O uso Educativo dos Games do Trânsito: Uma Análise de jogos de Trânsito Disponíveis na Plataforma Play Store	Educação; Gamificação; Trânsito	Santos <i>et al</i> (2021)

Fonte: elaborado pelo autor.

Foram separados trabalhos que auxiliassem com a experiência de desenvolver um jogo com prática nas ferramentas como Unity, abordagens dos elementos de trânsito para o ensino e trabalhos que observam e transpõem comportamentos do mundo real com o virtual. Com estes aspectos em mente os trabalhos escolhidos foram os de Buzzi (2018), Andriola (2021) e Masterton e Wilson (2023) por estarem mais alinhados e completos nesses quesitos.

2.2 SÍNTESE DOS TRABALHOS CORRELATOS

Os trabalhos de Buzzi (2018), Andriola (2021) e Masterton e Wilson (2023) exploram distintas abordagens para aprimorar a educação e segurança no trânsito por meio de tecnologia. Buzzi (2018) (Quadro 2) desenvolve um jogo educacional usando Unity para ensinar legislação de trânsito e cuidados com veículos e condutores aplicando diversas leis e regras do mundo real dentro do jogo. Andriola (2021) (Quadro 3) valida a eficácia de um simulador de direção imersivo em replicar comportamentos reais de direção em ambiente virtual com um cenário ambiente real, como rua e carro, transcritos para dentro de um jogo em realidade virtual imersiva. Masterton e Wilson (2023) (Quadro 4) utilizam realidade virtual para simular os efeitos do álcool na habilidade de condução, evidenciando um aumento significativo no tempo de resposta e na dificuldade de identificar objetos quando os participantes estão sob efeito de embriaguez simulada. Esses estudos destacam a importância da tecnologia na educação e conscientização sobre a segurança no trânsito, oferecendo abordagens inovadoras para promover comportamentos responsáveis e reduzir riscos nas estradas.

Quadro 2 – TransitAR – Jogo de Conscientização Sobre Trânsito

Referência	Buzzi (2018)
Objetivos	Instruir com diversão através de um jogo educacional focado em crianças e adolescentes.
Principais funcionalidades	Aplicar as regras de trânsito e situações diárias na estrada em parâmetros visíveis em tela o tempo todo para que o jogador perceba o impacto delas dentro do jogo de maneira responsiva e imediata.
Ferramentas de desenvolvimento	Motor de jogos Unity, conhecimentos contidos na lei 9.503/97 e suas resoluções complementares.
Resultados e conclusões	O aplicativo conseguiu entreter e ensinar leis de trânsito, porém ainda há necessidade de adicionar mais validações para aplicar mais leis e cenários colocando mais elementos do trânsito.

Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho de Buzzi (2018) apresenta o “TransitAR”, um jogo educativo desenvolvido com o motor gráfico Unity, destinado a ensinar crianças e adolescentes sobre as regras de trânsito de forma divertida. O jogo

avalia parâmetros como mecânica e combustível do veículo, descanso do condutor e pontos do jogador, ajustando esses valores conforme regras específicas e eventos relacionados às leis de trânsito. Os jogadores precisam gerenciar esses aspectos para evitar penalidades e aprender sobre a legislação e cuidados com o veículo.

Buzzi (2018) propõe melhorias para o jogo, como a expansão do cenário para incluir ciclovias e variações climáticas, e a implementação de realidade aumentada para uma experiência mais imersiva. Buzzi (2018) também destaca que essas adições poderiam melhorar a simulação e ajudar a validar o comportamento dos jogadores em diferentes situações de trânsito. Desta forma, o trabalho de Buzzi (2018) é relevante por oferecer uma abordagem interativa ao ensino das leis de trânsito, mas poderia se beneficiar de um cenário mais complexo e de novas tecnologias para maior engajamento e realismo.

Quadro 3 – Análise da Validade Comportamental de Um Simulador de Direção Imersivo

Referência	Andriola (2021)
Objetivos	Validar se um simulador de direção imersivo para simular os comportamentos de alguém dirigindo num ambiente real.
Principais funcionalidades	Captação de dados de um carro instrumentalizado e direção em simulador de direção monitorada.
Ferramentas de desenvolvimento	SAEPRO, Blender e o motor de jogos Unity.
Resultados e conclusões	Existe sim uma relação entre o mundo real e virtual para as medidas de velocidade e posição lateral em rodovias de pista simples.

Fonte: elaborado pelo autor.

O estudo de Andriola (2021) foi conduzido para validar se um simulador de direção imersivo pode replicar os comportamentos de motoristas em ambientes reais, visando possibilitar a realização de testes em ambientes virtuais sem riscos. Com esse objetivo, um trecho de 13 km de uma rodovia no Rio Grande do Sul foi reconstruído virtualmente. O experimento contou com dois grupos: um utilizou um simulador na LASTERAN, equipado com volante, câmbio manual, pedais e óculos de realidade virtual, enquanto o outro dirigiu na mesma estrada real.

Nos testes devido a problemas técnicos, a divisão dos participantes foi de 60/40 (virtual/real), em vez de 50/50 como era esperado no início do projeto. Os dados comparativos indicaram uma relação entre o mundo real e o virtual em termos de velocidade e posição lateral em rodovias de pista simples. Contudo, Andriola (2021) adverte que essa relação deve ser tratada com cautela em outros contextos, e sugere que mais dados e ambientes sejam testados.

Quadro 4 – A Case Study of a Virtual Reality-Based Drink Driving Educational Tool

Referência	Masterton1 e Wilson (2023)
Objetivos	Identificar como o álcool afeta o reflexo, a identificação de objetos e a concentração das pessoas.
Principais funcionalidades	Monitoramento de onde o usuário está olhando e filtro de embriaguez.
Ferramentas de desenvolvimento	Motor de jogos Unity.
Resultados e conclusões	Com filtros gráficos e atrasos de tempo, a ferramenta simulou com sucesso os efeitos do álcool, como a redução das habilidades de observação, concentração e tempo de reação.

Fonte: elaborado pelo autor.

O estudo de Masterton1 e Wilson (2023) busca identificar como o consumo de álcool afeta o reflexo, a identificação de objetos e a concentração, utilizando um Google Cardboard para realidade imersiva e filtros que simulam os efeitos da embriaguez. A proposta de experimento foi o carro se movimentar automaticamente por um mapa, e o usuário precisar apenas interagir com objetos olhando para eles. O mapa consiste em com estradas retas e sinalizações, especialmente em cruzamentos. Para simular a embriaguez, Masterton1 e Wilson (2023) usaram filtros que distorcem a visão, acrescentam tremores e aumentam o tempo de resposta em 300 milissegundos.

A pesquisa de Masterton1 e Wilson (2023) contou com 20 voluntários, todos motoristas habilitados, que realizaram testes com e sem os filtros de embriaguez. A validação e conclusão mostraram, segundo os autores o um fenômeno semelhante a um ambiente real. Dentre os apontamentos, que o tempo médio de resposta aumentou de 1,44 para 2,66 segundos. Enquanto 17 dos 20 voluntários identificaram todos os objetos no teste normal, apenas 7 conseguiram o mesmo desempenho no modo de embriaguez. Além disso, os dados mostraram que, com os filtros, os participantes dedicaram menos atenção a objetos importantes.

3 PROPOSTA DO JOGO

Nesta seção serão apresentadas as justificativas deste trabalho para área social e científica, assim como a metodologia a ser utilizada para a elaboração do jogo.

3.1 JUSTIFICATIVA

O Quadro 5 demonstra correlações que os trabalhos citados cima possuem.

Quadro 5 – Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Buzzi (2018)	Andriola (2021)	Masterton e Wilson (2023)
Utiliza realidade virtual imersiva?	Não	Sim	Sim
Foram realizados testes no público-alvo?	Não	Sim	Sim
Utilizam Unity?	Sim	Sim	Sim
Público usado no teste	Crianças e adolescentes	18 - 50 anos com Carteira de motorista	18 – 60 anos com carteira de motorista
Possui monitoramento de parâmetros dentro e/ou fora do jogo?	Sim	Sim	Sim
O jogo aplica penalidades por infrações?	Sim	Não	Não
Medições Gráficas em tela (Heads-Up Display - HUD)	Sim	Não	Não
Simulador desenvolvido pelo autor	Sim	Não	Sim
Sinalização do mundo	Completa	Capturado na escala 1:1 da rua real	Básica, uma placa de pare e uma sinaleira
Instrumentos utilizados	Televisor e controle	Óculos Rift, base fixa, assento, direção, câmbio e pedais	Google Cardboard com um celular Oneplus 7

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme mostra o Quadro 5, o motor de jogos Unity foi utilizado no desenvolvimento dos três projetos e foi escolhido por eles pois, possui suporte para a construção de um ambiente virtual e realidade virtual imersiva. Buzzi (2018) consegue realizar a aplicação de diversas leis de trânsito dentro de um ambiente virtual. Contudo não possui um experiência em realidade virtual imersiva, que é utilizada pelo Masterton e Wilson (2023) para aumentar o realismo e imersão nas validações do experimento. Buzzi (2018) também menciona a falta de validações com o público-alvo serem grandes pontos para melhoria futura.

A democratização do acesso pode ser vista em Masterton e Wilson (2023) em que usaram um celular da Motorola para desenvolver a experiência imersiva usando um filtro de embriaguez para conseguir resultados que correspondem a respostas em ambientes reais. Entretanto existe o lado entusiasta do espectro dentro do setor, na qual os equipamentos com os preços mais elevados conseguem extrair experiências ainda mais imersivas, estes foram usados no trabalho de Andriola (2021) para validar com mais efetividade a correspondência dos mundos real x virtual.

Comparando as características dos trabalhos correlatos se verifica que nenhum deles consegue ao mesmo tempo juntar a realidade virtual imersiva, com a aplicação de cenário onde são aplicados conceitos de diversas leis de trânsito em um ambiente dinâmico com testes validados pelo público-alvo. A proposta deste projeto é combinar os conhecimentos e aplicação de leis em um cenário dinâmico que possui buracos na pista, dificuldades climáticas, telefone tocando e filtros de embriaguez.

3.2 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- levantamento técnico: buscar conhecimento técnico sobre como criar um mundo virtual interativo em Unity;
- levantamento de leis: buscar as leis de trânsito que serão aplicadas no jogo para verificação de infrações;
- levantamento de *assets*: buscar assets na loja do Unity para auxiliar nos modelos dos elementos que serão trabalhados dentro do jogo como: pedestres, veículos, prédios e sinalização;
- especificação: elaborar um diagrama com casos de uso, classes e sequência do jogo utilizando o Lucidchart;
- modelagem 3D do cenário: criar a cidade em que o jogo inteiro se passará, criando ruas, prédios e pontos de interesse no mapa, como posto de gasolina, mecânica, lanchonete e a sua casa;
- desenvolvimento: desenvolver o jogo juntando os conhecimentos técnicos obtidos e aplicando o conhecimento em leis no mundo virtual imersivo utilizando o motor de jogos Unity com a linguagem de programação C#;
- teste: testar se as regras definidas estão sendo aplicadas da maneira como a lei prevê e validar a consistência do jogo;

h) validação: validar com o público-alvo se as leis empregadas estão sendo percebidas no jogo.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

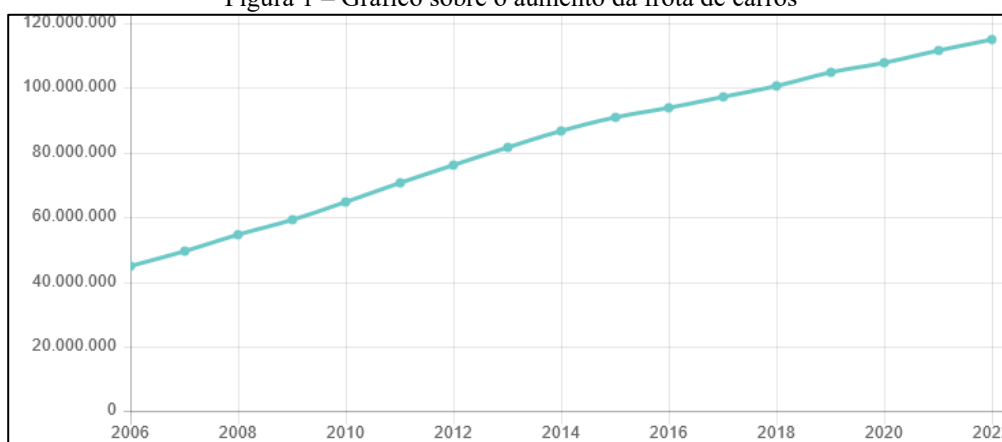
Nesta seção é descrito de maneira sucinta os assuntos que fundamentam o estudo a ser realizado: trânsito e realidade virtual imersiva.

4.1 TRÂNSITO

Os dados da DataSUS comentados pela ONSV (2022) indicam que os óbitos aumentaram 2% no país de 2019 para 2020 e as penalidades por embriagues aumentaram quase 120%. Vale lembrar que 2020 foi um ano com pandemia no qual pessoas ficaram em casa. A ONSV (2022) verificou também que os óbitos nos domingos e sábados entre o mês de janeiro e fevereiro nos anos de 2021 e 2022 e os dados mostraram que o houve um aumento de 13% de óbitos nesse período. Todos esses dados apontam para como a preocupação com o trânsito deve ser tratada com seriedade.

Como mostra a Figura 1, a frota de carros apenas cresce ano após ano e não demonstra sinais de decadência. Foi levantado pela OMS, ONU (2020) e OPAS (2022) que países de baixa e média renda precisam se preocupar mais com esses índices pois são os mais afetados. Aspectos como infraestrutura deficitária, veículos inseguros, educação sobre o trânsito ruim, segundo eles são determinantes para o grande aumento dos acidentes. Há também o uso do álcool na direção e o excesso de velocidade nas vias, segundo o OPAS (2022) cerca de 27% dos casos de morte em acidentes em 2016 são atribuídos ao uso de álcool.

Figura 1 – Gráfico sobre o aumento da frota de carros



Fonte: IBGE (2022).

De acordo com a OMS (2023) países que criam mais leis de trânsito e tem aplicações mais pesadas para as infrações cometidas constroem ambientes com menos risco de acidentes leves e fatais. Leis como o uso de cinto de segurança, uso de capacete, limites de velocidade, limites de álcool no sangue e cadeira de criança, são apontadas como referência na proteção a vida. A OMS (2023) correlaciona o uso de capacetes com uma redução dos riscos de morte e traumatismo craniano em 74% em casos de acidentes. Contudo essas leis não devem ser apenas criadas, mas sim reforçadas a quem deverá tomar esses cuidados com campanhas de marketing para que as leis façam o devido efeito.

4.2 REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA

A realidade virtual é um ambiente no qual se pode errar sem as consequências físicas reais da ação, podendo abrigar verdadeiras simulações para o aprendizado irrestrito. Jogos são um exemplo de aplicação para a realidade virtual com uma dessas experiências. Os jogos já tiveram seu potencial validado a muito tempo pelos pedagogos como destacam Kopfler, Osterweil e Salen. (2008, p. 1, apud Abreu, 2012, p. 312) “os jogadores exibem, regularmente, elementos como persistência, assumem riscos, atenção a detalhes, assim como a habilidade de se resolver problemas. Elementos esses que se acredita serem ideais se demonstrados regularmente no ambiente escolar.”.

Essa capacidade da tecnologia pode ser explorada ainda mais em um ambiente de realidade virtual imersivo, no qual além da visão em um televisor plano e interações básicas é possível ser transportado com ainda mais intensidade com o uso de óculos de realidade virtual e atuadores para o ambiente virtual. Devido a diversos avanços nas Graphics Processing Unit (GPUs) o processamento para essas aplicações foi viabilizado podendo estar diretamente nos óculos de realidade virtual. Possibilitando a existência de dispositivos conhecidos como All in One como o Oculus Meta Quest 1, 2 e 3. Estes dispositivos possuem todo o hardware necessário para a

experiencia imersiva funcionar em um dispositivo, como: bateria, telas, sensores, GPU e Central Processing Unit (CPU).

O que diferencia todo esse equipamento de uma interação teclado/mouse e monitor é a imersão que a interação causa. A imersão é percebida através de diversas variáveis, sendo a presença a mais destacada entre elas. Uma definição é que “a percepção psicológica que o usuário tem de estar no ambiente virtual” pode ser maximizada com esses equipamentos (Slater; Wilbur 1997). A imersão é quem causa toda a confusão cerebral em que o usuário age como se estivesse no mundo real porque naquele momento para ele, aquele é o mundo real.

REFERÊNCIAS

ABREU, Pedro Henrique Benevides de, **Games e educação: potência de aprendizagem em nativos digitais**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1750>. Acesso em: 18 abr. 2024.

ANDRIOLA, César Luís, **Análise da validade comportamental de um simulador de direção imersivo**. 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/221718/001125953.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 abr. 2024.

BUZZI, Alberto Buzzi, **Transitar – Jogo de conscientização sobre trânsito**. 2018. Disponível em: https://www.furb.br/dsc/arquivos/tccs/monografias/2018_2_thiago-alberto-buzzi_monografia.pdf. Acesso em: 18 out. 2024.

GERVASIO, Nikolas Ribeiro; ALVEZ, Rafael Tabosa de Castro; TOMANIK, Victor Oliveira, **Realidade virtual aplicada ao ensino de direção**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.maua.br/handle/MAUA/270>. Acesso em: 13 set. 2024.

GUIMARÃES, Marcelo de Paiva; MARTINS, Valéria Farinazzo, **Desafios a serem superados para o uso de Realidade Virtual e Aumentada no cotidiano do ensino**. 2013. Disponível em: https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_informatica_aplicada/article/view/2744. Acesso em: 14 set. 2024.

IBGE, **Frota de veículos**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?tipo=grafico>. Acesso em: 23 abr. 2024.

KOPFLER, Eric; OSTERWEIL, Scot; SALEN, Katie, **Moving learning games forward**, 2008. Disponível em: http://education.mit.edu/papers/MovingLearningGamesForward_EdArcade.pdf. Acesso em: 18 out. 2024.

LIMA, Ramalho, **Review Meta Oculus Quest 2 | Conheça o headset VR mais popular do mercado**. Canaltech. 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/outros-acessorios/analise/review-meta-oculus-quest-2-conheca-o-headset-vr-mais-popular-do-mercado/>. Acesso em: 8 maio 2024.

MASTERTON, Callum; WILSON, Andrew Sean, **A case study of a virtual reality-based drink driving educational tool**. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-023-17658-y>. Acesso em: 3 abr. 2024.

MATHEUS, Ivna et al, **Realidade virtual para medo dirigir: COGNIÇÕES E SENSO DE AUTOEFICÁCIA**. 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Nardi/publication/361653128_VIRTUAL_REALITY_FOR_DRIVING_PHOBIA_COGNITIONS_AND_SELF-EFFICACY/links/62c04a4e0bf6950edea53612/Virtual-reality-for-driving-phobia-cognitions-and-self-efficacy.pdf?origin=journalDetail&_tp=eyJwYWdlIjoiam91cm5hbERldGFpbCJ9. Acesso em: 13 set. 2024.

MILGRAM, Paul et al, **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**. 1994

MOREIRA, Jaqueline Costa Castilho, **O virtual como ideia em trânsito e o nomadismo digital pedagógico como atitude docente**. 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10039>. Acesso em: 17 set. 2024.

OLIVEIRA, Camila Maia de, **Estudo de caso: treinamento com realidade virtual para motoristas no segmento de transporte rodoviário de passageiros em Minas Gerais realizado na Viação BHZMG**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/handle/123456789/73>. Acesso em: 14 set. 2024.

OMS; ONU, **Plano global, década de ação pela segurança no trânsito 2021-2030**. [2020]. Disponível em: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/global-plan-for-the-decade-of-road-safety-2021-2030-pt.pdf?sfvrsn=65cf34c8_35&download=true. Acesso em: 23 abr. 2024.

OMS, **Global status report on road safety**. 2023. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/374868/9789240086456-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 de out. 2024.

ONSV, **Relatório 2022**. 2022. https://www.onsv.org.br/source/files/originals/Relatorio_ONSV_2022_25.7_internet-089959.pdf. Acesso em: 16 mar. 2024.

OPAS, **Medidas contra a direção sob influência do álcool: Por que elas são importantes?**. 2022. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56846/OPASNMHMH220038_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 abr. 2024.

OPAS, **Segurança no trânsito**. [2020]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/seguranca-no-transito>. Acesso em: 16 mar. 2024.

SANTOS, Cátia Regina Conceição dos *et al*, **O uso educativo dos games do Trânsito: uma análise de jogos de Trânsito disponíveis na plataforma Play Store**. 2021. Disponível em: <https://editora.univassouras.edu.br/index.php/RM/article/view/2507/1674>. Acesso em: 18 out. 2024.

SILVA, Luciana Pereira da *et al*, **Multimídia e jogos para sensibilizar crianças e capacitar agentes de educação para o trânsito**. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14271>. Acesso em: 14 set. 2024.

SLATER, Mel; WILBUR, Sylvia, **A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments**. 1997. Disponível em: <http://publicationslist.org/data/melslater/ref-232/pres5.pdf>. Acessado em: 23 abr. 2024.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva, **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/66/291/540>. Acesso em: 23 abr. 2024.