

Dados da Análise	
Nome	Alexandre Altair de Melo
Data	17/03/2025
Livro	Introdução a Realidade Virtual e Aumentada
Referência ABNT	TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). Introdução a Realidade Virtual e Aumentada . 3. ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020. 496 p.
Apresentação	<p>As páginas a seguir deste trabalho referem-se a marcação de leitura do capítulo 1 do livro texto Introdução a Realidade Virtual e Aumentada, visando destacar as frases constantes nas páginas de 11 a 26 deste capítulo até o final do seu item 1.5. Serão classificadas frases por página segundo avaliação empírica do leitor, classificando estas frases em dois tipos com os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frases que sejam importantes e/ou interessantes, estas frases serão classificadas pela letra “I”; • Frases que sejam confusas, complexas, caducas (ultrapassadas, desatualizadas), superficiais e/ou contraditórias, estas frases serão classificadas pela letra “C”. <p>Eventuais oportunidades de melhoria textual e expansão de conceitos preexistentes também poderão ser apresentados.</p>

Lista de Siglas

BCI: Interface cérebro-computador (*Brain-Computer Interface*);
GPU: Unidade de Processamento Gráfico (*Graphics Processing Unit*);
HMD: Display Montado na Cabeça (*Head-Mounted Display*);
IHC: Interface Humano-Computador;
RA: Realidade Aumentada;
RM: Realidade Misturada;
RV: Realidade Virtual;
VA: Virtualidade Aumentada.

Glossário

Continuum de Milgram: Ele descreve uma escala contínua que vai do completamente real (realidade) ao completamente virtual (virtualidade).

Dead-Reckoning: Esta técnica utilizada em redes de computadores é usada para prever o estado de um objeto em movimento em sistemas distribuídos, como jogos online ou simulações.

Timewarp/Reprojection: *Timewarp* refere-se a uma técnica que ajusta um quadro já renderizado para corrigir mudanças na posição da cabeça do usuário antes que o quadro seja exibido. Já *Reprojection* técnica similar ao Timewarp, a reprojeção utiliza quadros anteriores e dados de movimento mais recentes para criar um quadro “sintético”.

Página 11
Frase Interessante (I)
“São realidades diferentes, alternativas, criadas artificialmente, mas são percebidas pelos nossos sistemas sensórios da mesma forma que o mundo físico à nossa volta: podem emocionar, dar prazer, ensinar, divertir e responder às nossas ações, sem que precisem existir de forma tangível (tocável)”(TORI; HOUNSELL, 2020, p.11).
Justificativa
Esta frase está no segundo parágrafo, sua escolha deu-se por apresentar o argumento de como a realidade virtual, apesar de artificial, é percebida de maneira “real” pelos sentidos humanos, tendo-se a se equiparar com o mundo físico e toda a sua gama de possibilidades de interação.
Frase Confusa (C)
“Logo, com exceção de coisas imaginadas na própria cabeça, seja durante o sonho ou provocadas por drogas ou doenças, todos os estímulos que vêm do meio externo e são percebidos pelos nosso sentidos, incluindo imagens atrás de espelhos ou projetadas tecnologicamente, compõem a nossa realidade.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.11).
Justificativa
Esta frase está no quarto parágrafo, sua escolha deu-se por apresentar uma possível ambiguidade, na construção de exemplos. Pois se a realidade real conforme citado ao longo do texto deste parágrafo se baseia em percepções sensoriais da espécie humana, é descrito que imagens geradas, por exemplo, por espelhos compõem a nossa realidade. Entretanto é dito no início do parágrafo que imagens que são ilusões de óptica e que são geradas por espelhos, por exemplo, existem somente na nossa mente.
Oportunidade de Melhoria
Além disso existe um ponto de melhoria de gramática nesse trecho: “percebidos pelos nosso sentidos”, sugere-se “percebidos pelos nossos sentidos”.
Observação
Leitura complementar HAMAD (2022), ROJAS-SÁNCHEZ (2023), VASARAINEN (2021) e YEUNG (2021)

Página 12
Frase Interessante (I)
“Virtual se refere a ambientes ou elementos que são sintetizados por meio de dispositivos digitais e que podem ser replicados de forma imaterial.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.12).
Justificativa
Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se por apresentar fazer uma síntese sobre a definição de virtual e fazendo a ponte entre o conceito de virtual(potencial) e outras tecnologias como realidade aumentada (RA).
Frase Confusa (C)
“O que desencadeia a confusão que se faz com esses conceitos é que uma árvore virtual (semente) não pode ser ao mesmo tempo a árvore real.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.12).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por apresentar uma certa ambiguidade entre os conceitos, por exemplo, árvore virtual (semente)?. Se é a árvore não pode ser semente. Apesar de no início do parágrafo ser expresso a questão de virtual como potencial, e uso de semente de café ser um futuro café (figura de linguagem), que ainda não torrado e moído está no campo virtual. Fica difícil definir se por vezes o contexto da frase se refere a possibilidade potencial da semente → árvore. Ou a relação de ambiente virtual da árvore virtual → semente (é ou não é?).
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 13
Frase Interessante (I)
“A única distinção clara é aquela existente entre os ambientes totalmente virtuais, os totalmente reais e aqueles que misturam real e virtual em qualquer proporção.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.13).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por apresentar fazer uma definição sobre as fronteiras de diferentes “realidades” com base na proposta do Continuum de Milgram.
Frase Confusa (C)
“Outra possibilidade, que começa a ser utilizada em parques de diversão, é fazer com que as sensações do mundo real sejam incorporadas ao ambiente virtual, como numa montanha russa em que os participantes usam capacetes de RV e, portanto, não vêem nada do mundo real, mas os acontecimentos do ambiente virtual são registrados e sincronizados com os movimentos, esses reais, da montanha russa.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.13).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por estar bastante extensa e apresentar várias informações sem as devidas pausas, dificultando assim a sua leitura.
Oportunidade de Melhoria
Além disso existe um ponto de melhoria de gramática nesse trecho: “montanha russa em que”, sugere-se “montanha-russa em que”. E no trecho: “esses reais, da montanha russa”, sugere-se “esses reais, da montanha-russa”.
Observação
-

Página 14
Frase Interessante (I)
“É possível, portanto, se definir, e comparar, de forma objetiva o grau de imersão propiciado por determinados sistemas. Mas nem com o mais imersivo dos ambientes é possível garantir que o usuário irá de fato se sentir presente ao utilizá-lo.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.14).
Justificativa
Esta frase está no décimo terceiro parágrafo, sua escolha deu-se pois é possível com base nela perceber que é possível mensurar e comparar com base em variáveis específicas a questão de imersão em uma situação de RV.
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
Por ser uma página com conceitos referentes as variáveis usadas para se medir a imersão em RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 15
Frase Interessante (I)
“Presença é a ilusão perceptiva de não mediação.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.15).
Justificativa
Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se pois ela encapsula o conceito central de presença como uma percepção subjetiva ligada à ausência de consciência da tecnologia mediadora, servindo como referência para que diversos profissionais de IHC busquem a redução da “visibilidade” da mídia que faz a intermediação do real e virtual.
Frase Confusa (C)
“Usando-se prototipagens e as técnicas de mensuração da percepção de presença (Laarni et al., 2015) é possível avaliar estatisticamente, por meio de experimentos controlados envolvendo representantes do público-alvo, o grau de impacto na percepção de presença de determinada decisão de projeto.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.15).
Justificativa
Esta frase está no quarto parágrafo, sua escolha deu-se mais pela questão do uso da palavra público-alvo. Fica-se na dúvida se a frase se refere ao público que participou de um experimento ou que ainda participará.
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 16
Frase Interessante (I)
“Considerando que o sistema funciona em tempo real, o tempo entre a leitura dos dados de entrada e a respectiva renderização é chamado tempo de latência ou tempo de reação do sistema” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.16).
Justificativa
Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se pois destaca que o tempo de resposta é um fator chave para o funcionamento de maneira satisfatória de sistemas RV.
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
Por ser uma página que apresenta uma arquitetura de processamento de sistemas RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.
Oportunidade de Melhoria
Apesar de não ser obrigatório, poderia ser colocado a fonte de elaboração da Figura 1.2, como elaboração própria. Poderia ser ter uma nota de rodapé contextualizando as técnicas Timewarp/Reprojection.
Observação
-

Página 17
Frase Interessante (I)
“Em qualquer sistema de RV, os serviços de tempo real são fundamentais, pois têm a função de coordenar os outros componentes e de fazê-los se comportar coerentemente.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.17).
Justificativa
Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se pois ela mantêm a coerência textual já mostrada na página anterior.
Frase Confusa (C)
“As tarefas típicas RV, o controle dos canais de E/S, o tratamento da detecção de colisão, o gerenciamento dos recursos de rede e do processador, entre outros.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.17).
Justificativa
Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se mais pela questão dela parecer solta em relação a frase destacada como interessante visto que uma hora se está falando da necessidade do sistema de RV comportar serviços de tempo real e em seguida de tarefas típicas desse mesmo sistema. Sem haver uma “cola” que una as duas frases.
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 18
Frase Interessante (I)
<p>“Game engines têm sido a opção preferida dos desenvolvedores, principalmente Unreal e Unity 3D, dada a facilidade propiciada por seus ambientes de desenvolvimento, por oferecerem suporte para a maioria dos dispositivos e HMDs do mercado, e por gerarem aplicativos e executáveis para diferentes plataformas e sistemas operacionais.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.18).</p>
Justificativa
<p>Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se porque mostra que ferramentas como game engines que automatizem a geração de executáveis, interação com dispositivos diversos e compatibilidade multiplataforma.</p>
Frase Confusa (C)
<p>“Entretanto, pelo fato da RV não demandar tráfego de imagens na rede, embora use downloads esporádicos de textura, a vazão necessária é muito baixa.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.18).</p>
Justificativa
<p>Esta frase está no sexto parágrafo, sua escolha deu-se que a frase parece confusa ao afirmar inicialmente há necessidade de um tráfego considerável de dados visuais, para não sequencia informar que downloads esporádicos talvez se façam necessários. Não fica claro a questão do contexto da expressão a “vazão necessária é muito baixa”.</p>
Oportunidade de Melhoria
<p>A frase “Esse dois citados engines ...”, sugere-se “Esses dois citados engines ...”. Pode-se também alterar a frase engine aplicado a este contexto como motor de jogo.</p>
Observação
<p>-</p>

Página 19
Frase Interessante (I)
<p>“O termo Realidade Virtual (RV) foi cunhado no final da década de 1980 por Jaron Lanier (Biocca e Levy, 1995 p. 35), artista e cientista da computação que conseguiu convergir dois conceitos aparentemente antagônicos em um novo e vibrante conceito, capaz de captar a essência dessa tecnologia: a busca pela fusão do real com o virtual” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.19).</p>
Justificativa
<p>Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se porque destaca a essência da tecnologia como a fusão entre o real e o virtual. Apresentado a RV como uma interface inovadora, mostrando a conexão entre avanços tecnológicos e sua relevância interdisciplinar.</p>
Frase Confusa (C)
<p>“Dependendo da distância do usuário, versões simplificadas dos objetos virtuais podem ser baixadas para o computador.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.19).</p>
Justificativa
<p>Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se porque existe a dúvida de deixar mais claro qual a distância que o texto se refere. Subentende-se que seja do usuário de RV em relação a objetos do cenário, sendo objetos mais perto do usuário tenham maior resolução, objetos que estariam mais distantes, por exemplo, na linha do horizonte menor resolução.</p>
Oportunidade de Melhoria
<p>A frase “partes do mundo virtual, Dependendo ...”, sugere-se “partes do mundo virtual, dependendo ...” ou “partes do mundo virtual. Dependendo...”</p>
Observação
<p>-</p>

Página 20
Frase Interessante (I)
<p>“As sensações, reações e movimentos do observador remoto, e até mesmo o pânico ao olhar para baixo a partir do ponto de vista das câmeras foram similares aos que o observador teria, se efetivamente, estivesse no topo do edifício.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.20).</p>
Justificativa
<p>Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por apontar que desde os primórdios da pesquisa envolvendo RV, as questões de presença e imersão estavam presentes.</p>
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
<p>Por ser uma página que relata o histórico da evolução da pesquisa de RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.</p>
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 21
Frase Interessante (I)
“No Sensorama, o usuário era submetido a diversas sensações, movimentos, sons, odores, vento e visão estereoscópica (veja Capítulo 4), que causavam uma experiência de imersão até então inimaginável.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.21).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por trazer o primeiro relato ao longo do texto que trouxe um dispositivo que fez uma experiência envolvendo RV e o uso do sentido do olfato.
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
Por ser uma página que relata o histórico da evolução da pesquisa de RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 22
Frase Interessante (I)
“A tecnologia de RV envolve todo o hardware utilizado pelo usuário para participar do ambiente virtual.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.22).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se pois reforça a questão do hardware e sua relação direta para participação em um ambiente virtual.
Frase Confusa (C)
“Além disso, os cabos de conexão com o capacete e luvas também restringem o alcance dos movimentos, fazendo com que o usuário utilize outras técnicas de navegação dentro do mundo virtual como ‘sobrevôo’ e ‘teletransporte’”. (TORI; HOUNSELL, 2020, p.22).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por apresentar as técnicas de navegação dentro do mundo virtual de sobrevoo e teletransporte. Entretanto ao longo do texto não aparece porque de se usar essas técnicas, ou se estas seriam utilizadas devido a limitação do alcance do hardware utilizado. E se existem outras alternativas para estas situações.
Oportunidade de Melhoria
A palavra sobrevôo, não leva mais acento, sugestão trocar por sobrevoo.
Observação
-

Página 23
Frase Interessante (I)
“A interação no mundo virtual busca interfaces intuitivas e transparentes para o usuário, envolvendo, por exemplo, ações como voar, ser teletransportado, pegar objetos, utilizar gestos para comandar o sistema, etc.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.23).
Justificativa
Esta frase está no terceiro parágrafo, sua escolha deu-se porque é apresentado formas de interação em ambientes RV, que algumas foram descritas na página anterior mas não tinham a princípio sido apresentadas.
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
Por ser uma página que relata algumas tecnologias aplicadas a RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.
Oportunidade de Melhoria
Na figura 1.7 constante na página não consta a fonte.
Observação
-

Página 24
Frase Interessante (I)
“As interações no ambiente virtual estão dentro do contexto da interface do sistema, envolvendo a interface com os dispositivos e a interface com o usuário.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.24).
Justificativa
Esta frase está no segundo parágrafo, sua escolha deu-se porque destaca que existe uma sintonia entre a interface para o usuário da RV e a sua utilização também para interagir com a interface dos dispositivos de hardware que realizam a simulação.
Frase Confusa (C)
“Usando dispositivos de interação como luvas eletrônicas e navegadores 3D, o usuário pode interagir com o mundo virtual, vivenciando a mesma experiência de interação, descontando as sensações de imersão ou não imersão.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.24).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se porque se tem a dúvida mesmo que na frase anterior está destacado que se trata de ambientes não imersivos, o texto na frase em destaque diz que se desconta as sensações de imersão ou não imersão. Fica-se na dúvida se existe uma termo para “meia imersão” nesse cenário, e quais condições para que isso ocorra.
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 25
Frase Interessante (I)
<p>“Ainda que já se encontre em um patamar bastante evoluído, a ponto de poder ser utilizada em treinamentos de cirurgia, tratamentos médicos, projetos de engenharia e em parques de diversão, há ainda alguns desafios a serem vencidos pelos pesquisadores da área de Realidade Virtual” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.25).</p>
Justificativa
<p>Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se porque apesar de todo o avanço já visto seja em matéria de hardware ou software ainda existem muitos desafios a serem superados no campo de RV.</p>
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
<p>Por ser uma página que relata desafios para o desenvolvimento de tecnologias aplicadas a RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.</p>
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Página 26
Frase Interessante (I)
“Os dispositivos de entrada e saída evoluíram bastante, mas ainda são desconfortáveis e pouco práticos.” (TORI; HOUNSELL, 2020, p.26).
Justificativa
Esta frase está no primeiro parágrafo, sua escolha deu-se por mostrar que uma das barreiras para o desenvolvimento de dispositivos de hardware para RV, envolve questões biológicas do usuário. Sendo o <i>motion sickness</i> ou cinetose de realidade virtual (“ciberdoença”), que é um efeito colateral que algumas pessoas podem apresentar ao incluído enjoos, ao usar certos dispositivos, como óculos de imersão, mas não restritos a estes.
Frase Confusa (C)
-
Justificativa
Por ser uma página que relata desafios para o desenvolvimento de tecnologias aplicadas a RV, a priori não se identificou alguma frase confusa.
Oportunidade de Melhoria
-
Observação
-

Ponderações

O texto do primeiro capítulo do livro, apresenta conceitos para fundamentar o início de uma leitura para o entendimento da área de RV.

Destaca-se que o texto apresenta diferenciação de realidade do mundo natural e realidade virtual. Bem como a questão de estímulos para simular a realidade do mundo natural dentro de um ambiente virtual. Relata também as questões de presença e imersão, e os critérios que podem ser usados para avaliar o quanto o usuário pode perceber estes dois pontos.

Apresenta a arquitetura de sistemas que envolve RV, os pontos de hardware e software envolvidos. Na sequência apresenta um breve histórico da evolução das pesquisas neste campo. Finalizando por apresentar algumas técnicas de interação e desafios atuais.

Por ser um texto escrito antes de 2020, em pesquisas mais recentes aparecem um novo campo dentro de RV, o uso de BCI interfaces cérebro-computador (*Brain-Computer Interface*). Com aplicações que vão desde a medicina até entretenimento.

Uma questão que fica em aberto no começo do texto sobre a definição de realidade virtual sem está reflacionado com os termos de tangibilidade e permanência, no quesito se o ambiente virtual existe apenas enquanto o sistema está ativo e desaparece ao desligar o mesmo.

Por fim ao se apresentar a possibilidade de uso de BCI o quanto de diminuirá a fronteira entre o mundo real natural e o virtual. E se este tipo de discussão ficará apenas no campo filosófico.

Referências

ARONSON, Jesse. **Dead Reckoning: Latency Hiding for Networked Games**: using a predetermined set of algorithms to extrapolate entity behavior, you can hide some of the effects that latency has on fast-action games. Using a predetermined set of algorithms to extrapolate entity behavior, you can hide some of the effects that latency has on fast-action games. 1997. Disponível em: <https://www.gamedeveloper.com/programming/dead-reckoning-latency-hiding-for-networked-games>. Acesso em: 17 mar. 2025.

HAMAD, Ayah; JIA, Bochen. How virtual reality technology has changed our lives: an overview of the current and potential applications and limitations. *International journal of environmental research and public health*, v. 19, n. 18, p. 11278, 2022.

HEANEY, David. **VR Timewarp, Spacewarp, Reprojection, And Motion Smoothing Explained**. 2019. Disponível em: <https://www.uploadvr.com/reprojection-explained/?form=MG0AV3>. Acesso em: 17 mar. 2025.

ROJAS-SÁNCHEZ, Mario A.; PALOS-SÁNCHEZ, Pedro R.; FOLGADO-FERNÁNDEZ, José A. Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. **Education and Information Technologies**, v. 28, n. 1, p. 155-192, 2023.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020. 496 p.

VASARAINEN, Minna; PAAVOLA, Sami; VETOSHKINA, Liubov. A systematic literature review on extended reality: Virtual, augmented and mixed reality in working life. **Internationa Journal of Virtual Reality**, v. 21, n. 2, p. 1-28, 2021.

YEUNG, Andy Wai Kan et al. Virtual and augmented reality applications in medicine: analysis of the scientific literature. **Journal of medical internet research**, v. 23, n. 2, p. e25499, 2021.