

OS BENEFÍCIOS DA REALIDADE VIRTUAL NA DOR, ANSIEDADE E REABILITAÇÃO PRECOCE EM PACIENTES NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

THE BENEFITS OF VIRTUAL REALITY ON PAIN, ANXIETY AND EARLY REHABILITATION IN PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT

LOS BENEFICIOS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN EL DOLOR, LA ANSIEDAD Y LA REHABILITACIÓN TEMPRANA EN PACIENTES EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Aercio Tavio dos Santos Sousa

Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Intensiva Adulto, Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Brasil
E-mail: aerciots@hotmail.com

Thalita Ulisses de Montanha Oliveira

Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Intensiva Adulto, Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Brasil

Ana Efigênia Firmino Lucena

Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Intensiva Adulto, Centro Universitário UNINOVAFAPI, Brasil

Lanna Tamires Teixeira Ferreira

Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Intensiva Adulto, Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Brasil
E-mail: lannatamiress@gmail.com

Resumo

Objetivo: Analisar nas produções disponíveis, os benéficos que a Realidade Virtual (RV) apresenta nos pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). **Metodologia:** O presente estudo tratou-se de uma revisão sistemática de natureza qualitativa. **Resultados:** A partir dos 8 artigos selecionados para o estudo dessa publicação, foi possível analisar que a realidade virtual mesmo sendo uma tecnologia recente, se destacou como uma ferramenta promissora na reabilitação do paciente crítico. Nesse contexto, os vieses destacados no presente artigos mostra como RV atua no ambiente de terapia intensiva com foco na analgesia, melhora do estado psicossocial e no ganho ou preservação da mobilidade dos pacientes. Nos artigos pesquisados também mostrou que a realidade virtual é bem tolerada pelos pacientes. **Conclusão:** Tecnologias inovadoras como a realidade virtual engrandece o surgimento de novos tipos de terapia na medicina intensiva, desenvolvendo a melhora da dor, desconforto, alterações psicológicas e reabilitação precoce, promovendo assim benefícios que possam aprimorar a qualidade de vida dos pacientes. No entanto, novos estudos são necessários para a maximização do assunto.

Palavras-chave: Ansiedade; Unidade de terapia intensiva; Reabilitação; Realidade virtual.

Abstract

Objective: In the available productions, the benefits that virtual reality (VR) presents to patients admitted to the intensive care unit (UCI). **Methodology:** The present study was a systematic review of a qualitative nature. **Results:** From the 8 articles selected for the study of this publication it was possible to analyze that virtual reality, despite being a recent technology, stood out as a promising tool in the rehabilitation of critically ill patients. In this context, the biases highlighted in the present articles show how VR works in the intensive care environment with a focus on analgesia, improving the psychosocial state and gaining or preserving patients' mobility. The articles researched also showed that virtual reality is well tolerated by patients. **Conclusion:** Innovative technologies such as virtual reality enhance the emergence of new types of therapy in intensive medicine, improving pain, discomfort, psychological changes and early rehabilitation, thus promoting benefits that can improve patients' quality of life. However, new studies are necessary to maximize the subject.

Keywords: Anxiety; Intensive Care Unit; Rehabilitation; Virtual Reality.

Resumen

Objetivo: Analizar, en la literatura disponible, los beneficios que la Realidad Virtual (RV) presenta para pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). **Metodología:** Este estudio fue una revisión sistemática de naturaleza cualitativa. **Resultados:** De los 8 artículos seleccionados para esta publicación, fue posible analizar que la realidad virtual, a pesar de ser una tecnología reciente, se destacó como una herramienta prometedora en la rehabilitación de pacientes críticos. En este contexto, los aspectos destacados en este artículo muestran cómo la RV actúa en el entorno de cuidados intensivos, centrándose en la analgesia, la mejora del estado psicosocial y la ganancia o preservación de la movilidad del paciente. Los artículos también mostraron que la realidad virtual es bien tolerada por los pacientes. **Conclusión:** Tecnologías innovadoras como la realidad virtual potencian el surgimiento de nuevos tipos de terapia en medicina intensiva, desarrollando mejoras en el dolor, el malestar, los cambios psicológicos y la rehabilitación temprana, promoviendo así beneficios que pueden mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, se necesitan más estudios para maximizar la comprensión de este tema.

Palabras clave: Ansiedad; Unidad de cuidados intensivos; Rehabilitación; Realidad virtual.

1. Introdução

A UTI é um ambiente ruidoso e estressante no qual os pacientes gravemente enfermos experimentam uma infinidade de problemas que começam desde a admissão e continuam após a alta. Estes podem incluir fraqueza muscular, deficiências cognitivas e psicológicas, função física reduzida, como nas atividades da vida diária (AVDs) e diminuição da qualidade de vida (DOIRON; HOFFMANN e BELLER, 2018).

A fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva (FAUTI), acomete cerca de 20-50% dos pacientes criticamente enfermos. A FAUTI inclui uma ampla variedade de distúrbios causados por polineuropatia e miopatia após a admissão na UTI, e está associada a reduções na qualidade de vida relacionada à saúde e

aumento do risco de morte após a alta hospitalar (Vanhorebeek, Latronico, Van den Berghe; 2020). A mobilização precoce se mostrou uma intervenção promissora para neutralizar esses distúrbios recorrentes da FAUTI e tem o potencial de diminuir o tempo de internação e melhorar a função motora em pacientes críticos (DENEHY; LANPHERE e NEEDHAM, 2017).

Outro viés importante é a gestão da dor relacionada com as intervenções de saúde continua na unidade de cuidados intensivos. A dor é comum em pacientes críticos em repouso e durante procedimentos, incluindo atividades regulares como mudanças de decúbitos e procedimentos invasivos como a inserção de cateter arterial. A remoção do dreno torácico, drenagem de feridas e a inserção e remoção de cateter arterial foram descritas como os três procedimentos mais dolorosos no ambiente intensivo (PUNTILLO *et al*, 2014).

A dor é um fenômeno multidimensional com componentes físicos e emocionais, quando esse problema não é aliviado pode causar sono insuficiente e é uma das principais fontes de crises de ansiedade no quais os pacientes apresenta angústia, medo, preocupação ou insegurança, podendo persistir após a alta hospitalar, aumentando a carga psicológica de longo prazo para os pacientes (PUNTILLO *et al*, 2014). A ansiedade é um estado emocional caracterizado por sentimentos de tensão, raiva, preocupação e medo no qual ocasiona uma resposta psicofísica que altera os sinais vitais e aumenta a taxa de mortalidade em UTI. Cerca de 84,3% dos pacientes internados na UTI apresentam ansiedade, no qual se observa a mudança nos sinais vitais como o aumento da pressão arterial, frequência respiratória e taquicardia, e uma predisposição ao aumento da necessidade de oxigênio que influencia o débito cardíaco e o estado hemodinâmico do paciente (KARIMZADEH *et al*, 2021).

Atualmente, os tratamentos farmacológicos para ansiedade e dor estão bem desenvolvidos no ambiente de UTI, onde dor e fadiga são mais constantes. No entanto, algumas intervenções farmacológicas (por exemplo, lorazepam), destinadas a tratar a ansiedade, falham em diminuir a ansiedade em pacientes críticos e pós-operatórios. Além disso, analgésicos opioides (por exemplo, morfina) geralmente levam a sedação respiratória, hiperalgesia, depressão, náusea,

tolerância e dependência induzida por opioides, no qual se observa que níveis profundos de sedação potencialmente levam ao aumento da mortalidade e do tempo de internação na UTI. Diante disso, as abordagens não farmacológicas como a terapia com realidade virtual vêm sendo aperfeiçoada e admitida nas unidades de terapia intensiva no tratamento da ansiedade, dor e na estimulação da função motora do paciente crítico (ROUSSEAU *et al*, 2020).

Nos últimos anos, a RV como ferramenta terapêutica tornou-se um novo tópico na medicina moderna. A recente tecnologia de RV no âmbito da saúde, proporciona uma simulação de ambientes reais no qual paciente internado na unidade de terapia intensiva são virtualmente "retirados" da UTI e movidos para um ambiente virtual agradável. O ambiente virtual pode ser projetado conforme as necessidades de pacientes gravemente enfermos imóveis e aplicado diretamente no leito. (GERBER *et al*, 2019)

Os paradigmas usados na rv se diferencia em 3 dimensões centrais que estão altamente interligadas: presença, imersão e interatividade. Nesse contexto, a interatividade se refere ao grau em que os pacientes influenciam o ambiente virtual facilitado pela configuração técnica. A presença relaciona-se à "experiência de estar presente em lugar ou ambiente, mesmo quando se está fisicamente situado em outro". Por fim, a imersão pode se referir tanto à avaliação subjetiva do paciente (ou seja, uma sensação de ser "pego e absorvido" no mundo virtual) e à configuração do sistema (por exemplo, um ambiente virtual tridimensional de 360 grau apresentado por meio de HMD vs uma apresentação dimensional na tela do computador) (TROST *et al*, 2021; CHAN *et al*, 2018).

À medida que o uso da tecnologia se torna parte integrante da vida diária, é provável que a realidade virtual se torne ainda mais amplamente utilizada nas UTIs. Portanto, o objetivo do presente estudo é analisar os efeitos da realidade virtual nos pacientes críticos internados na unidade de terapia intensiva, com ênfase na dor, ansiedade e na reabilitação motora. Assim, este trabalho foi elaborado, para contribuir com a equipe multidisciplinar em saúde, descrevendo a RV como uma terapia vigente no processo de bem-estar terapêutico e físico de pacientes críticos.

2. Metodologia

O estudo apresentado trata-se de uma revisão sistemática da literatura. A revisão sistemática é uma abordagem metodológica que utiliza como fonte de dados à literatura sobre determinado tema. Esse gênero de estudo disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (SAMPAIO e MANCINE, 2006).

A elaboração dessa revisão sistemática percorreu as seguintes etapas: 1) identificação do tema e elaboração dos objetivos; 2) busca na literatura, a partir do estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos; 3) extração de dados dos estudos selecionados; 4) avaliação dos estudos incluídos; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da revisão sistemática.

Para a identificação da questão da pesquisa, foi utilizada a estratégia **PICO**. Esse método de pesquisa caracteriza um acrônimo para: participante, interesse, comparação e desfecho. Conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia PICO, usado na construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências.

DESCRIÇÃO	PICO	TEMA	TERMO DE BUSCA
Participante	P	Pacientes internados na unidade de terapia intensiva	Patients admitted to the intensive care unit
Interesse	I	Realidade Virtual	Virtual reality
Comparação	C	Pacientes que não usaram a terapia de realidade virtual	Patients who did not use virtual reality therapy
Desfecho	O	Melhora do paciente crítico.	Improvement of critical patients.

Fonte: Autores (2023).

Dentro da Prática Baseado em Evidência (PBE) a estratégia PICO usa os 4 elementos citados acima, como componentes fundamentais da questão de pesquisa e da formação da pergunta para a busca bibliográfica de evidências (SANTOS; PIMENTA e NOBRE, 2007).

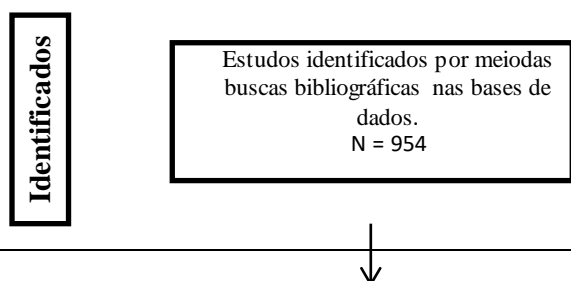
Para iniciar as buscas, partimos da seguinte pergunta norteadora “Quais as evidências disponíveis na literatura sobre a realidade virtual em pacientes internados na unidade de terapia intensiva?”. A busca foi realizada no mês de abril de 2023, nas seguintes bases de dados: Pub Med, SciELO e biblioteca virtual em saúde (BVS). As palavras-chave utilizadas foram: a) na língua portuguesa: “realidade virtual”, “unidade de terapia intensiva”, “reabilitação” e “ansiedade”; b) na língua inglesa: “virtual reality”, “intensive care unit” “rehabilitation” e “anxiety”, constates nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCs).

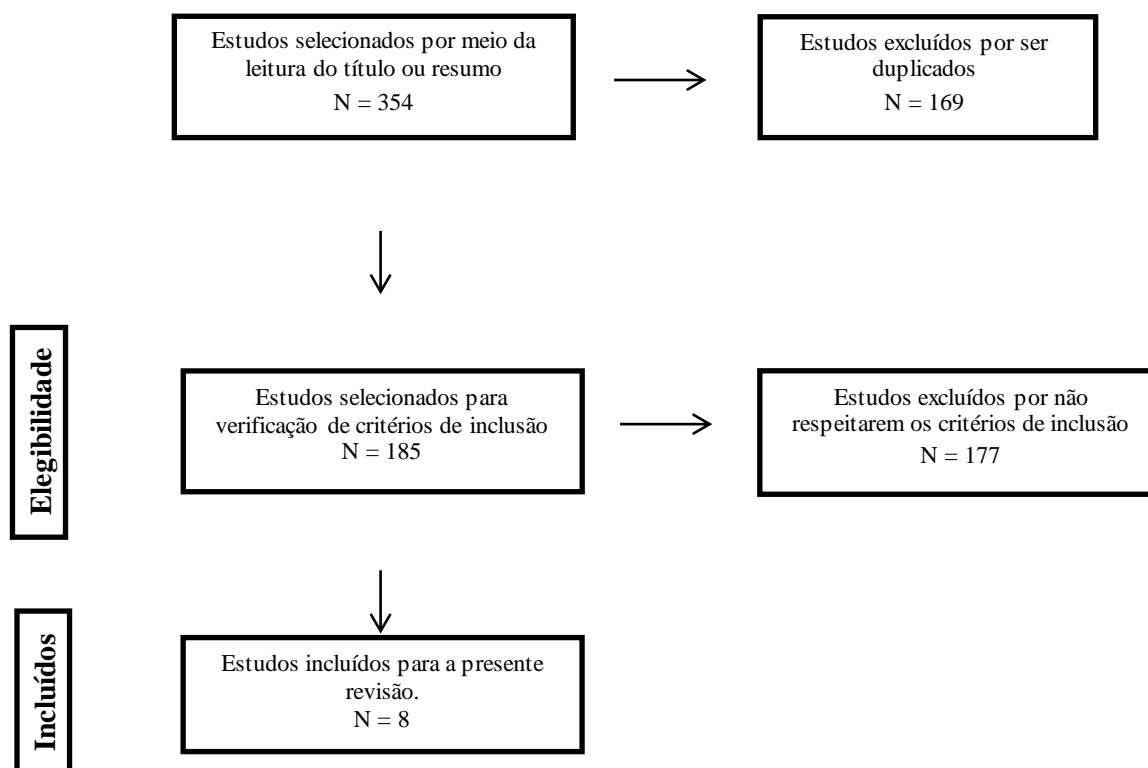
A busca pelos artigos nas bases de dados se deu por meio de cruzamentos de no máximo quatro descritores e no mínimo dois descritores, visando realizar a busca dos artigos de forma mais objetiva. Na pesquisa foram utilizados os operadores booleanos “OR” e “AND”, com objetivo de realizar uma busca mais ampla em torno do tema abordado.

Os critérios de inclusão dos estudos selecionados para essa revisão sistemática foram: artigos que abordaram o tema proposto com publicações no período de 2013 a 2020; artigos publicados nas bases anteriormente selecionadas; artigos que abordassem no mínimo a junção de dois dos seguintes termos: realidade virtual, unidade de terapia intensiva, reabilitação e ansiedade nos idiomas inglês e português.

Os critérios de exclusão consistiram em artigos: repetidos em duas ou mais bases de dados; que não estava conforme com o tema proposto; textos que não sejam da língua inglesa ou portuguesa; e com mais de dez anos de publicação.

Figura 1 – Fluxograma da seleção das produções científicas encontradas nas bases de dados.





Fonte: Autores (2023).

Finalizando o processo de busca, realizou-se a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, leitura dos artigos e os que apresentavam relevância, foram selecionados para a construção da discussão do tema.

3. Resultados

A partir da leitura dos estudos encontrados, 8 artigos foram selecionados para compor essa metodologia, foram levados em conta a coerência com os descritores apresentados acima e os objetivos do estudo. A partir dessa análise, foi extraída a biografia desse potencial, como mostra o quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Distribuição dos estudos inclusos na revisão sistemática.

Nº	ANO	TÍTULO	AUTORES	OBJETIVOS	PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES
A 1	2019	Rehabilitation through virtual reality: physical activity of patients admitted to the intensive care unit	GOMES; SCHUJMA NN; FU.	Avaliar o nível de atividade que o Nintendo Wii pode provocar em pacientes de unidade de terapia intensiva e sua segurança associada e satisfação do paciente.	O estudo realizado em 60 paciente mostra a importância da realidade virtual na mobilização precoce, usando uma escala de borg modificada nos níveis de atividades alcançadas nesse grupo, no qual os s pacientes deram uma nota mediana de 10 em relação a aceitação e satisfação com as sessões da terapêutica.
A 2	2020	The Feasibility and Acceptability of Virtual Therapy Environments for Early ICU Mobilization	PARKE ET AL.	Determinar a viabilidade do sistema de terapia virtual Jintronix em um ambiente de UTI.	O importante papel do ganho de força e amplitude de movimentos e seus inúmeros benefícios foram relatados no estudo pelos seus pacientes no qual quase todos os eles relataram que a atividade os motivaria a continuar, o programa de terapêutico se mostrou agradável, confortável e fácil de entender.
A 3	2020	Effects of virtual reality on relieving postoperative pain in surgical patients: A systematic review and meta-analysis	DING, ET AL.	Explorar os efeitos da RV no alívio da dor pós-operatória.	Percebe-se que a realidade virtual associada com o pós-operatório de cirurgia cardíaca tem efeito analgésico e que contribui significativamente o processo melhora de parâmetros fisiológicos.
A 4	2013	Repeated use of immersive virtual reality therapy to control pain during wound dressing changes in pediatric and adult	FABER, ET AL.	Avaliar se a se a realidade virtual imersiva continua a reduzir a dor (via distração) durante o tratamento de feridas.	Os presentes achados no estudo são encorajadores em relação ao potencial para desenvolver a RV como uma poderosa técnica analgésica que não apresenta efeitos colaterais.

A 5	2019	Immersive virtual reality as an adjunctive non-opioid analgesic for pre-dominantly Latin American children with large severe burn wounds during burn wound cleaning in the intensive care unit: a pilot study.	HOFFMAN, <i>ET AL.</i>	Descrever como a realidade virtual imersiva (VR) pode servir como um analgésico não opioide adjuvante para crianças com grandes queimaduras graves e limpeza de feridas na UTI.	De acordo com os resultados obtidos a realidade virtual pode eventualmente provar ser um poupador de opioides, e que a terapia tem um forte potencial como nova direção para a medicina comportamental.
A 6	2017	Visuo-acoustic stimulation that helps you to relax: a virtual reality setup for patients in the intensive care unit	GERBER, <i>ET AL.</i>	Viabilidade os efeitos da estimulação visual e acústica controlada em uma configuração de realidade virtual (RV) na UTI.	A estimulação de RV teve um efeito relaxante como mostrado nos marcadores vitais de estresse físico e os participantes exploraram menos ao atingir o alvo. No estudo indica que a estimulação de RV em ambientes de UTI é viável e benéfica para pacientes gravemente enfermos.
A 7	2020	Effect of virtual reality meditation on sleep quality of intensive care unit patients: a randomised controlled trial	LEE; KANG	Avaliar o efeito da meditação com realidade virtual na qualidade do sono de pacientes de unidade de terapia intensiva.	O estudo observou-se que a qualidade do sono em pacientes internados na unidade de terapia intensiva com uso da realidade virtual, teve uma na avaliação subjetiva do sono, reduziu o tempo de despertar e aumentou o tempo de sono profundo e a eficiência do sono de pacientes de UTI.
A 8	2021	Virtual reality vs. Kalinox® for management of pain in intensive care unit after cardiac surgery: a randomized	LAGHLAM, <i>ET AL</i>	Analisar o manejo da dor e da ansiedade ao distrair os pacientes internados na UTi com a terapia de realidade virtual em procedimentos dolorosos.	A aceitabilidade é a tolerância da RV foi um dos tópicos avaliados pelo estudo, no qual 90% dos pacientes ficaram satisfeito. Em consequente a terapia se mostrou um grande elo na distração do paciente durante a internação e após a alta da UTI.

Fonte: Autores (2023).

Concluindo o processo de construção e de elucidação do quadro acima, no qual foi subdividido em: número do artigo; ano; título; autores; objetivos; e principais considerações, no qual foi apresentada todos os pontos principais dos

oitos artigos inclusos para a elaboração da discussão da presente revisão sistemáticos.

4. Discussão

Durante o processo de elaboração desse estudo, ficou evidente nos artigos utilizados que a realidade virtual é um método eficaz para reduzir o comprometimento motor, dor e a ansiedade nas unidades de terapia intensiva. Nesse cenário, a gestão desses três subgrupos continua a ser um grande desafio especialmente na UTI em pacientes criticamente doentes em repouso e durante procedimentos, incluindo atividades regulares de ambiente intensivo.

A “fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva” durante uma internação prolongada na UTI é um fenômeno comum com um impacto negativo nos resultados de curto e longo prazo. Os aplicativos de RV podem dar suporte a programas de reabilitação na UTI. Em seu estudo Gomes et al, integrou jogos usando o Nitendo Wii em sessões de fisioterapia em 60 pacientes adultos internados em UTI, sem restrição de mobilidade, para potencializar sua atividade física. Os níveis de atividade foram classificados como leve a moderado em uma escala modificada de Borg. Após 100 sessões, 86% dos pacientes afirmaram que gostariam de jogar videogame em exercícios físicos futuros. Também foi observado que atividade que incluíam movimentos dos membros superiores durante o uso do Nitendo Wii aumentaram significativamente; embora a força de preensão não tenha mudado quando comparada aos achados basais (GOMES, SCHUJMANN, FU, 2019).

Um estudo conduzido por Parke et al. procurou melhorar a mobilização precoce da UTI com suporte de VR: 20 pacientes adultos da UTI envolvidos em sessões de terapia com o sistema de terapia virtual Jintronix visando força de braço, perna e tronco, bem como amplitude de movimento e/ou exercícios de resistência. O principal objetivo do estudo foi a investigação, da segurança e

viabilidade das técnicas de VR. No entanto, quase todos os participantes relataram que a atividade de RV melhorou a força corporal, amplitude de movimento e foi agradável no qual os motivou a continuar se exercitando (PARKE; HOUGH; BUNNELL, 2020).

A dor é um problema clínico altamente prevalente e continua a ser um desafio significativo no manejo de pacientes críticos. Ding et al (2020) em sua revisão sistemática e metanálise que foi incluído oito ensaios randomizados controlados, descobriram que a aplicação de RV durante o período pós-operatório de cirurgia cardíaca resultou em maior redução da dor comparada com os cuidados usuais, além disso, A RV pode reduzir a dor após cirurgias de grandes e pequenos porte. No entanto, a eficácia específica do alívio da dor pode ser diferente porque a cirurgia de grande porte coloca mais estímulo nos pacientes do que uma pequena, causando assim mais intensidade da dor. Em outras palavras, a dor intensa causada por cirurgia de grande porte pode obscurecer os efeitos benéficos da RV no alívio da dor pós-operatória.

Outro desafio é o tratamento de queimados no controle da dor associada aos procedimentos como a troca de curativos. Faber *et al* (2013), em seu estudo com 36 pacientes que tinham em média 27,9 anos, descobriram que a RV reduziu a quantidade de dor relatada em mais de uma sessão de troca de curativos/desbridamentos de feridas em pacientes queimados. Já Hoffman *et al* (2019), testou um jogo de realidade virtual em 48 vítimas de queimaduras, com idade entre 6 e 17 anos, durante a limpeza das feridas. Comparado com o grupo controle, a dor relatada foi significativamente reduzida. De acordo com um estudo foi observado que em 11 vítimas de queimaduras, existe uma correlação entre a “força imersiva” (grau de imersão) da RV e seus efeitos analgésicos.

Juntamente com o comprometimento motor e a dor, a ansiedade é uma questão importante observada em pacientes críticos, sendo fator significativo para o desenvolvimento do delírio. Gerber *et al* (2017), em seu estudo utilizou a RV em paralelo com cenas de natureza imersiva em 33 pacientes gravemente enfermos após cirurgia cardíaca, aceitação da RV foi alta e a maioria dos pacientes relatou efeitos positivos sobre a ansiedade no qual os resultados foram apoiados por uma

diminuição na frequência respiratória durante as sessões de RV. A terapia virtual também demonstrou ter um efeito positivo na qualidade do sono: em um estudo controlado randomizado com 48 pacientes de UTI, o uso da RV resultou em uma qualidade de sono significativamente, levando a uma baixa taxa de ansiedade do paciente internado na unidade de terapia intensiva (LEE; KANG, 2020).

Nesse contexto, o uso da RV para distrair os pacientes pode ser uma ferramenta eficiente para reduzir a ansiedade, notadamente durante procedimentos dolorosos na UTI como remoção de dreno, desbridamento de feridas e acesso de cateter arterial. A RV deve ter qualidades especiais para torná-la eficaz, como presença (uma sensação de imersão no ambiente), interatividade, personalização, interação social e incorporação. Isso permite que seja aceito pelo paciente e incorporado com sucesso em suas terapias específica (LAGHLAM *et al*, 2021).

5. Considerações finais

Essa revisão trouxe um apanhado geral em torno da terapia de realidade virtual aplicada em pacientes internados na unidade de terapia intensiva com foco na dor, ansiedade e reabilitação. Nesse seguimento, os estudos mostraram que a UTI é um ambiente que pode desenvolver deficiências de longo prazo. Essas deficiências consistem em deficiências psicológicas, físicas e cognitiva e que o uso da realidade virtual pode ser um instrumento que auxilia na reabilitação de pacientes críticos.

Nesse estudo, observou-se o papel significativo das inovadoras tecnologias como a realidade virtual tem o potencial de aumentar o envolvimento do paciente, reduzir as barreiras de acesso aprimorando o atendimento centrado, visando melhorar o bem-estar e consequentemente minimizar o quadro de ansiedade, aliviar a dor e incapacidades, e mobilizar precocemente melhorando o ganho de força e amplitude de movimento, beneficiando o aperfeiçoamento do quadro motor dos pacientes.

Por fim, diante da relevância do presente assunto, ressalta-se a necessidade de mais estudos sobre o tema, proporcionando o retardamento dos problemas

ocasionados pela internação na unidade de terapia intensiva com uso da realidade virtual.

Referências

Chan E, Foster S, Sambell R, Leong P. Clinical efficacy of virtual reality for acute procedural pain management: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**. 2018 Jul 27;13(7):e0200987.

DOI: [10.1371/journal.pone.0200987](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200987)

Denehy L, Lanphere J, Needham DM. Ten reasons why ICU patients should be mobilized early. **Intensive Care Med**. 2017 Jan;43(1):86-90.

DOI: [10.1007/s00134-016-4513-2](https://doi.org/10.1007/s00134-016-4513-2)

Ding L, Hua H, Zhu H, Zhu S, Lu J, Zhao K, Xu Q. Effects of virtual reality on relieving postoperative pain in surgical patients: A systematic review and meta-analysis. **Int J Surg**. 2020 Oct;82:87-94.

DOI: [10.1007/s00134-016-4513-2](https://doi.org/10.1007/s00134-016-4513-2)

Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. **Cochrane Database Syst Rev**. 2018 Mar 27;3(3):CD010754.

DOI: [10.1002/14651858.CD010754.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD010754.pub2)

Faber AW, Patterson DR, Bremer M. Repeated use of immersive virtual reality therapy to control pain during wound dressing changes in pediatric and adult burn patients. **J Burn Care Res**. 2013 Sep-Oct;34(5):563-8.

DOI: [10.1097/BCR.0b013e3182777904](https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3182777904)

Gélinas C, Johnston C. Pain assessment in the critically ill ventilated adult: validation of the Critical-Care Pain Observation Tool and physiologic indicators. **Clin J Pain**. 2007 Jul-Aug;23(6):497-505.

DOI: [10.1097/AJP.0b013e31806a23fb](https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e31806a23fb)

Gerber SM, Jeitziner MM, Knobel SEJ, Mosimann UP, Müri RM, Jakob SM, Nef T. Perception and Performance on a Virtual Reality Cognitive Stimulation for Use in the Intensive Care Unit: A Non-randomized Trial in Critically Ill Patients. **Front Med (Lausanne)**. 2019 Dec 10;6:287.

DOI: [10.3389/fmed.2019.00287](https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00287)

Gerber SM, Jeitziner MM, Wyss P, Chesham A, Urwyler P, Müri RM, Jakob SM, Nef T. Visuo-acoustic stimulation that helps you to relax: A virtual reality setup for patients in the intensive care unit. **Sci Rep**. 2017 Oct 16;7(1):13228.

DOI: [10.1038/s41598-017-13153-1](https://doi.org/10.1038/s41598-017-13153-1)

Gomes TT, Schujmann DS, Fu C. Rehabilitation through virtual reality: physical activity of patients admitted to the intensive care unit. **Rev Bras Ter Intensiva**. 2019 Oct-Dec;31(4):456-463.

DOI: [10.5935/0103-507X.20190078](https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190078)

Hoffman HG, Rodriguez RA, Gonzalez M, Bernardy M, Peña R, Beck W, Patterson DR, Meyer WJ 3rd. Immersive Virtual Reality as an Adjunctive Non-opioid Analgesic for Pre-dominantly Latin American Children With Large Severe Burn Wounds During Burn Wound Cleaning in the Intensive Care Unit: A Pilot Study. **Front Hum Neurosci**. 2019 Aug 8;13:262.

DOI: [10.3389/fnhum.2019.00262](https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00262)

Karimzadeh Z, Azizzadeh Forouzi M, Rahiminezhad E, Ahmadinejad M, Dehghan M. The Effects of Lavender and Citrus aurantium on Anxiety and Agitation of the Conscious Patients in Intensive Care Units: A Parallel Randomized Placebo-Controlled Trial. **Biomed Res Int**. 2021 Jun 15;2021:5565956.

DOI: [10.1155/2021/5565956](https://doi.org/10.1155/2021/5565956)

Laghlam D, Naudin C, Coroyer L, Aidan V, Malvy J, Rahoual G, Estagnasié P, Squara P. Virtual reality vs. Kalinox® for management of pain in intensive care unit

after cardiac surgery: a randomized study. **Ann Intensive Care**. 2021 May 13;11(1):74.

DOI: [10.1186/s13613-021-00866-w](https://doi.org/10.1186/s13613-021-00866-w)

Lee SY, Kang J. Effect of virtual reality meditation on sleep quality of intensive care unit patients: A randomised controlled trial. **Intensive Crit Care Nurs**. 2020 Aug; 59:102849. DOI: [10.1016/j.iccn.2020.102849](https://doi.org/10.1016/j.iccn.2020.102849)

Parke S, Hough CL, E Bunnell A. The Feasibility and Acceptability of Virtual Therapy Environments for Early ICU Mobilization. **PM R**. 2020 Dec;12(12):1214-1221.

DOI: [10.1002/pmrj.12352](https://doi.org/10.1002/pmrj.12352)

Puntillo KA, Max A, Timsit JF, Vignoud L, Chanques G, et al. Determinants of procedural pain intensity in the intensive care unit. The Europain® study. **Am J Respir Crit Care Med**. 2014 Jan 1;189(1):39-47.

DOI: [10.1164/rccm.201306-1174OC](https://doi.org/10.1164/rccm.201306-1174OC)

Rousseaux F, Faymonville ME, Nyssen AS, Dardenne N, Ledoux D, Massion PB, Vanhaudenhuyse A. Can hypnosis and virtual reality reduce anxiety, pain and fatigue among patients who undergo cardiac surgery: a randomised controlled trial. **Trials**. 2020 Apr 15;21(1):330.

DOI: [10.1186/s13063-020-4222-6](https://doi.org/10.1186/s13063-020-4222-6)

Sampaio, R. F., & Mancini M. C (2006). Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 11(1), 83-89.

<https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>

Santos, C. M. D. C., Pimenta, C. A. D. M., & Nobre, M. R. C. (2007). A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 15(3), 508-511.
<https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>

Trost Z, France C, Anam M, Shum C. Virtual reality approaches to pain: toward a state of the science. **Pain**. 2021 Feb 1;162(2):325-331.
DOI: [10.1097/j.pain.0000000000002060](https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002060)

Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. **Intensive Care Med**. 2020 Apr;46(4):637-653.
DOI: [10.1007/s00134-020-05944-4](https://doi.org/10.1007/s00134-020-05944-4)

Verceles AC, Wells CL, Sorkin JD, Terrin ML, Beans J, Jenkins T, Goldberg AP. A multimodal rehabilitation program for patients with ICU acquired weakness improves ventilator weaning and discharge home. **J Crit Care**. 2018 Oct;47:204-210.
DOI: [10.1016/j.jcrc.2018.07.006](https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.07.006)