

GAMETERAPIA: A UTILIZAÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS E PERIFÉRICOS EM SESSÕES FISIOTERAPÊUTICAS

Douglas Serafim Guilherme¹, Anna Patricia Zakem China¹

¹Faculdade de Tecnologia de FATEC Ribeirão Preto (FATEC)

Ribeirão Preto, SP – Brasil

douglas.guilherme@fatec.sp.gov.br,

anna.china@fatec.sp.gov.br

Resumo. *Este artigo discute o uso da gameterapia como técnica alternativa de fisioterapia para estimular a reabilitação motora e cognitiva em pacientes com AVC. O objetivo do artigo é identificar as principais evidências científicas relacionadas ao uso da gameterapia e seus impactos na reabilitação de pacientes com AVC. O artigo aborda brevemente o conceito de gameterapia, destacando sua eficácia na reabilitação física, cognitiva e emocional, além de descrever o uso de jogos em terapia como uma opção promissora para auxiliar no tratamento pós-traumático de AVC. A pesquisa foi realizada com base em artigos científicos, livros e teses. A pesquisa mostrou que o uso da realidade virtual na reabilitação de pacientes neurológicos é promissor. Os dispositivos de realidade virtual, como óculos e tablets, são acessíveis e seguros, tornando-se uma opção viável para complementar a reabilitação. A variedade de jogos disponíveis atende a diferentes condições neurológicas e atrai um público diversificado. A gameterapia não substitui a terapia tradicional, mas oferece uma alternativa utilizando os recursos interativos e feedbacks dos jogos. Em suma, a gameterapia com realidade virtual é uma opção promissora na reabilitação neurológica, com os profissionais de TI desempenhando um papel essencial no desenvolvimento e implementação dessa abordagem.*

Abstract. *This article discusses the use of gametherapy as an alternative physiotherapy technique to simulate motor and cognitive rehabilitation in stroke patients. The objective of the article is to identify the main scientific evidence related to the use of gametherapy and its impacts on the rehabilitation of stroke patients. The article briefly addresses the concept of gametherapy, highlighting its effectiveness in physical, cognitive, and emotional rehabilitation, in addition to describing the use of games in therapy as a promising option to assist in the post-traumatic treatment of stroke. The research was carried out based on scientific articles, books, and theses. Research has shown that the use of virtual reality in the rehabilitation of neurological patients is promising. Virtual reality devices, such as glasses and tablets, are accessible and safe, making them a viable option to complement rehabilitation. The range of games available caters to different neurological conditions and appeals to a diverse audience. Gametherapy does not replace traditional therapy but offers an alternative using interactive resources and feedback from games. In summary, virtual reality game therapy is a promising*

option in neurological rehabilitation, with IT professionals playing an essential role in the development and implementation of this approach.

1. Introdução

Fisioterapia é uma área da ciência médica que estuda, diagnostica, previne e trata de distúrbios motores, com o intuito de preservar, desenvolver ou restaurar (reabilitação) a integridade de órgãos, sistemas ou funções decorrentes de alterações temporárias ou permanentes.

A gameterapia¹ é uma técnica alternativa de fisioterapia que utiliza jogos e atividades lúdicas com o objetivo de estimular a reabilitação motora e cognitiva do paciente através da utilização de tecnologias como vídeo games e simuladores, controles e/ou sensores de movimento ou até ambientes de realidade virtual que proporcionem estímulos específicos para a recuperação de habilidades motoras e cognitivas. Este método de tratamento multissensorial tenta mitigar a fadiga ao mesmo tempo que tenta gerar o engajamento de pacientes.

A utilização da gameterapia pode ser implementada para diversas lesões, este trabalho foca no tratamento fisioterapêutico de pacientes com acidente vascular cerebral (AVC) e como esta metodologia se apresenta como uma abordagem inovadora e eficiente para a reabilitação destes indivíduos.

O AVC/AVE (acidente vascular cerebral ou acidente vascular encefálico) é uma condição que pode comprometer a mobilidade e funcionalidade do paciente, limitando suas atividades diárias e restringindo sua autonomia. Nesse sentido, a fisioterapia é uma ferramenta essencial para auxiliar a recuperação dessas funções e promover a qualidade de vida do paciente.

O uso da gameterapia no tratamento fisioterapêutico de pacientes com AVC se apresenta como uma estratégia promissora para potencializar os resultados da reabilitação e consequentemente melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Além disso, a gameterapia pode ser uma alternativa para tornar o processo de reabilitação mais atrativo e motivador para o paciente, o que pode contribuir para a adesão ao tratamento e para obtenção de resultados mais satisfatórios.

Assim, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sobre o uso da gameterapia como alternativa no tratamento fisioterapêutico de pacientes com AVC, buscando identificar as principais evidências científicas relacionadas a essa técnica e seus impactos na reabilitação destas pessoas.

Na primeira seção temos a Introdução que apresenta os conceitos de terapia, acidente vascular cerebral e gameterapia, criando a base na qual a pesquisa se desenvolverá. A segunda seção é apresentada Breve panorama sobre a gameterapia com o surgimento desta alternativa de tratamento, sua utilização dentro da fisioterapia focando na utilização junto a pacientes que sofreram de AVC. Na terceira seção é demonstrada a metodologia utilizada, usando-se de dados artigos científicos, livros e teses que abordam o tema da gameterapia como tratamento para o AVC. Na quarta seção aborda a

¹ Durante a pesquisa foi encontrada as grafias de gameterapia e gameterapia. Este trabalho utiliza a grafia gameterapia.

implementação do tratamento utilizando gameterapia e a continuidade deste tratamento além do papel do profissional de TI na criação de jogos eletrônicos, e ainda as possíveis participações na coleta de dados e análise destes *feedback*. Por fim, a quinta seção trata das Considerações finais, menciona as dificuldades encontradas e discorre sobre os encaminhamentos futuros. A sétima seção lista as fontes utilizadas para pesquisa.

2. Breve panorama sobre a gameterapia

A gameterapia com jogos eletrônicos é uma técnica de reabilitação que tem sido amplamente estudada nos últimos anos. Segundo Saposnik (2010), a gameterapia pode ser definida como a utilização de jogos eletrônicos para promover a reabilitação física, cognitiva e emocional de pacientes com doenças neurológicas e outras condições incapacitantes.

Inicialmente, os jogos eletrônicos utilizados na gameterapia eram adaptações de jogos comerciais. No entanto, com o avanço da tecnologia, surgiram jogos específicos para a reabilitação, como os jogos da empresa brasileira FisioGames. Segundo Kairy (2013), a gameterapia com jogos eletrônicos tem se mostrado eficaz não apenas na reabilitação física, mas também na reabilitação cognitiva e emocional, podendo ser utilizada no tratamento de uma ampla variedade de condições incapacitantes.

2.1 Gameterapia em tratamentos pós-traumáticos

O escopo dessa pesquisa é descrever utilização de jogos em terapia tem sido estudada, de forma a auxiliar no processo de reabilitação pós-AVC. Segundo Lohse (2013), “jogos podem ser uma ferramenta útil para melhorar a função motora, cognitiva e social de pacientes após um AVC”.²

A utilização de jogos em terapia pode ser uma opção promissora para auxiliar no tratamento pós-traumático de AVC. Conforme estudo realizado por Saposnik (2010) no qual estabelece que jogos podem ter um impacto significativo na recuperação de pacientes com AVC, especialmente quando utilizados em conjunto com outras terapias convencionais. Os jogos podem aumentar a motivação e o engajamento dos pacientes no processo de reabilitação pois proporciona um ambiente lúdico e desafiador.

Silva (2021) discorre sobre o papel do profissional de TI:

Desenvolver jogos acessíveis não é apenas uma questão de ética ou responsabilidade social, é também uma oportunidade de criar experiências únicas e significativas para um público que muitas vezes é ignorado. O profissional de TI que entende e valoriza a acessibilidade de usuário não apenas expande seu potencial de mercado, mas também contribui para a construção de uma indústria de jogos mais inclusiva e diversa. (Silva, 2021 p. 35-47)

3. Metodologia

Na pesquisa utiliza-se, como fonte de dados, artigos científicos, livros e teses que abordam o tema da gameterapia como tratamento para o AVC. Essa pesquisa permitiu

² found evidence that interactive games can be an effective tool for improving motor, cognitive, and social function in post-stroke patients.

compreender melhor o conceito de gameterapia, as funcionalidades e os benefícios que ela pode trazer para pacientes que sofreram AVC.

3.1 Levantamento de requisitos para elaboração de jogos para pessoas com necessidades especiais

Após um AVC, muitos indivíduos podem apresentar deficiências cognitivas, como dificuldades de memória, atenção e resolução de problemas. Portanto, jogos que se concentram em melhorar essas habilidades podem ser especialmente úteis.

Em 2012, em um esforço colaborativo entre um grupo de estúdios, especialistas e acadêmicos foi produzido um guia abrangente, simples e amigável para desenvolvedores com a intenção de evitar a exclusão de jogadores e garantir que os jogos sejam divertidos para uma gama ampla de pessoas. Este guia foi desenvolvido pelo International Game Developers Association (IGDA) Game Accessibility Special Interest Group³, no qual é possível encontrar diretrizes e especificações para diversidades motoras, cognitivas, visuais, auditiva e de fala para serem aplicadas no desenvolvimento de jogos. Este guia é dividido em três partes de acordo com sua dificuldade de implementação do jogo: básico, intermediário e avançado.

3.2 Ferramentas de utilização no tratamento (softwares e drivers)

Durante a pesquisa sobre o uso da gameterapia como alternativa de tratamento fisioterapêutico de pacientes com AVC, os softwares e drivers encontrados com mais menções são citados a seguir:

3.1.1 Kinect para Windows: O Kinect é um sensor de movimento desenvolvido pela Microsoft para o console Xbox. Ele pode ser adaptado para o uso em fisioterapia, permitindo a avaliação e o treinamento de movimentos dos pacientes. Segundo SIN (2013, p. 871-880), com o Kinect os usuários podem ver o ambiente RV sem a necessidade de um controlador periférico especial, e os seus movimentos sendo capturados em tempo real, fornecem o feedback imediato.

3.1.2 Wii Fit: O Wii Fit é um jogo eletrônico desenvolvido pela Nintendo para o console Wii. Ele inclui jogos que promovem o equilíbrio e a coordenação motora, podendo ser utilizado em sessões de fisioterapia. Segundo Oliveira (2021) “a utilização da realidade virtual, através de videogames para a reabilitação do equilíbrio corporal de idosos é benéfica, promovendo melhora desta variável”.

3.1.3 Leap Motion: O Leap Motion é um dispositivo de detecção de movimento que permite o controle de computadores por meio de gestos. Ele pode ser utilizado em jogos e atividades de fisioterapia. Aguilera-Rubio (2022) afirma que "os principais resultados dos estudos mostram dados favoráveis após o uso do sistema Leap Motion na melhora da funcionalidade do membro superior em pessoas com AVC"⁴.

³ Acessível em <https://www.gameaccessibilityguidelines.com>

⁴ The main results of the studies show favorable data after using the Leap Motion Controller® system in the improvement of upper limb functionality in people with stroke.

3.1.4 Oculus Rift: O Oculus Rift é um dispositivo de realidade virtual que permite aos usuários imergirem em ambientes virtuais tridimensionais. Ele pode ser utilizado em jogos e atividades de fisioterapia. Saposnik (2011) constata que "aplicações de RV e videogames são tecnologias novas e potencialmente úteis que podem ser combinadas com a reabilitação convencional para melhora do braço após AVC"⁵.

A imagem abaixo demonstra um modelo de óculos virtual da empresa Sony usado pelo paciente Michael Heinrich, que perdeu o uso da metade inferior do corpo após um acidente, passa por terapia de realidade virtual. Ele afirma: "Do ponto de vista emocional, saindo de uma lesão em que perdi a maior parte do uso do meu corpo, V.R. ultrapassou os limites do que eu achava que era possível".



Figura 1 – Paciente utilizando óculos virtual da Sony em uma seção de gameterapia.

Fonte: (Tugend, 2021)

4. Implementação e continuidade do tratamento

Segundo Torodov, Shadmehr (1997), o treinamento de realidade virtual (RV) pode ser usado para aumentar o treinamento bilateral e reforçar as técnicas de terapia de movimento induzidas por restrições, uma condição comum aos pacientes que sofreram AVC. Segundo este estudo, os participantes que aprendem habilidades motoras em um ambiente de RV têm melhor retenção e são mais eficientes na transferência de habilidades do que os participantes que receberam treinamento semelhante no mundo real.

A Figura 2 ilustra a árvore de decisão, a qual inclui estritamente os jogos que foram objeto de pesquisas e demonstraram melhorias nas deficiências tratadas. A ausência de jogos

⁵ VR and video game applications are novel and potentially useful technologies that can be combined with conventional rehabilitation for upper arm improvement after stroke.

não implica na qualidade dos mesmos não inclusos; as evidências simplesmente não eram suficientes no momento do desenvolvimento deste diagrama.

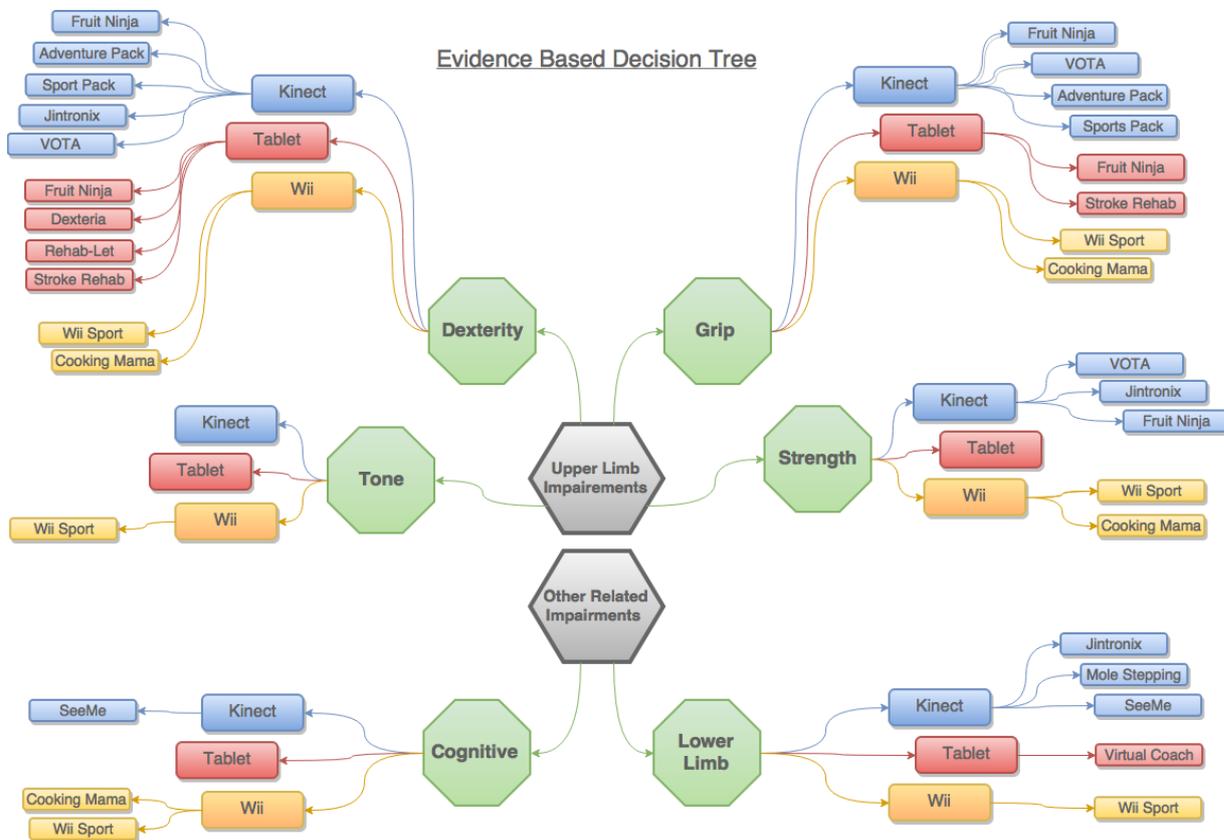


Figura 2: Árvore de Decisão

Fonte: (JAHED, 2015)

4.1 O papel do profissional de TI na criação de jogos

O profissional de Tecnologia da Informação (TI) desempenha um papel importante na criação de jogos, seja em empresas de desenvolvimento de jogos ou em estúdios independentes.

Seu papel pode variar de acordo com o projeto, portanto são inúmeras, mas algumas das funções que este profissional pode desempenhar são: desenvolvimento de software, os profissionais de TI são responsáveis pelo desenvolvimento de softwares que fazem parte dos jogos. Eles podem desenvolver sistemas para gerenciamento de banco de dados, motor gráfico, inteligência artificial, funções exclusivas deste profissional. Como programador, é responsável por escrever o código que irá definir como o jogo funciona. Ele irá trabalhar em colaboração com os designers para garantir que a mecânica do jogo seja funcional e envolvente. Se escolher a área de teste e controle de qualidade, este profissional verifica várias fases de testes para garantir que não haja erros ou falhas. O profissional de TI é responsável por realizar esses testes e garantir que o jogo funcione conforme o esperado. Gerenciamento de dados é uma outra possibilidade, em jogos que envolvem elementos como rankings, tabelas de classificação e estatísticas, os

profissionais de TI são responsáveis por gerenciar esses dados e garantir que eles sejam exibidos corretamente. Por fim, pode-se optar por trabalhar com segurança: com a crescente quantidade de jogos online, a segurança se tornou uma preocupação cada vez maior. Os profissionais de TI são responsáveis por garantir que os dados dos jogadores estejam seguros, protegidos e seguindo as normas e diretrizes da LGPD. A proposta deste trabalho é discorrer sobre a gameterapia como alternativa de tratamento para pacientes pós-traumáticos de AVC. Desta maneira, o desenvolvimento dos jogos não é abordado neste trabalho, este assunto deverá ser abordado em outro trabalho acadêmico.

5. Considerações finais

Por meio dessa pesquisa constata-se que o uso da realidade virtual junto a reabilitação tradicional em pacientes neurológicos é promissor. Consoles, óculos de realidade virtual e tablets estão disponíveis comercialmente, acessíveis e seguros de usar, tornando-os uma opção viável para complementar a reabilitação de condições neurológicas. A variedade de jogos disponíveis para os diferentes sistemas torna a RV ideal para o grande número de condições neurológicas, pois não só atende a partes específicas do corpo, mas também atrai um público de faixa etária diversa.

A reabilitação através de uso da gameterapia não busca substituir o tratamento de terapia, mas sim ser uma alternativa de tratamento utilizando as possibilidades, interações e feedbacks que a tecnologia em jogos pode proporcionar.

Constata-se que o profissional de TI também é responsável por gerenciar os dados coletados durante as sessões de terapia, como informações de desempenho e progresso do paciente. Eles são responsáveis por garantir a segurança desses dados, protegendo a privacidade e confidencialidade dos pacientes.

Portanto, o profissional de TI desempenha um papel essencial na criação, implementação e aprimoramento da gameterapia como alternativa de tratamento fisioterapêutico, contribuindo para a criação de jogos e ferramentas interativas como sensores de movimento e dispositivos de realidade virtual que proporcionam uma experiência envolvente, segura e eficaz para os pacientes.

Durante a pesquisa, houve dificuldades de apuração, tais como escassez de material bibliográfico em língua portuguesa para equacionamento de informações. Então, para suprir esta lacuna estendeu-se a pesquisa para a busca de apoio teórico na língua inglesa.

Houve tentativa de contato com empresas privadas que apostaram na ideia para compreender como se mantiveram em meio a evolução de software e hardware no decorrer do tempo assim como contato com hospitais públicos que foram pioneiros na aplicação da técnica de gameterapia, que utilizam software e hardware de videogames de grandes fabricantes da época (2006). Era desejado saber como (e se ainda conseguem) manter o tratamento através da gameterapia mesmo com a defasagem e escassez do equipamento de vídeo game perante a evolução dos consoles e periféricos. Duas das três empresas privadas pesquisadas decretaram falência, a única que continua relevante investe em hardware e software próprios. Quanto aos hospitais públicos não foi possível contato para apoio bibliográfico.

Mais pesquisas são necessárias na área de RV na reabilitação, uma vez que os dados até o momento consistem principalmente de pequenos grupos de amostras. Além

disso, faltam dados comparando e contrastando os diversos sistemas disponíveis comercialmente. Também há carência de dados disponíveis referentes especificamente a indivíduos com deficiência, com poucos estudos discutindo como a RV pode ser usada em pacientes cegos, surdos ou cadeirantes.

6. Referências

- AGUILERA-RUBIO, Á., Alguacil-Diego, I. M., Mallo-López, A., & Cuesta-Gómez, A. (2022). Use of the Leap Motion Controller® System in the Rehabilitation of the Upper Limb in Stroke. A Systematic Review. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association*, 31(1), 106174.
- JAHED, S. *Medicine Michigan*. 2015. Disponível em: https://www.physio-pedia.com/Gaming_Technology_in_Neurological_Rehabilitation Acesso em: 5 de maio de 2023.
- KAIRY, D., Lehoux, P., Vincent, C., Visintin, M., & (2013). A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 35(5), 422-452.
- LOHSE, K. R., Hilderman, C. G., Cheung, K. L., Tatla, S., Van der Loos, H. F., & (2013). Virtual reality therapy for adult's post-stroke: a systematic review and meta-analysis exploring virtual environments and commercial games in therapy. *PloS one*, 8(2), e56164.
- LOHSE, K. R., Lang, C. E., & Boyd, L. A. (2013). Is more better? Using metadata to explore dose-response relationships in stroke rehabilitation. *Stroke*, 44(7), 2059-2065.
- OLIVEIRA, A. R.; ALMEIDA, K. G. de .; SILVA, A. L. da.; PINHEIRO, I. dos S. C. P.; SILVA, D. C. dos S.; FIGUEIREDO, L. F. da S. . Efeito da realidade virtual no equilíbrio de idosos: revisão sistemática. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 10, n. 5, p. e36510515057, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.15057. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15057>. Acesso em: 14 mai. 2023.
- SAPOSNIK, Gustavo. “Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians.” *Stroke* vol. 42,5 (2011): 1380-6. doi:10.1161/STROKEAHA.110.605451.
- SAPOSNIK, G., Cohen, L. G., Mamdani, M., Pooyania, S., Ploughman, M., Cheung, D., & Shaw, J. (2010). Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation: a randomized controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 89(11), 871-881.
- SAPOSNIK, G., Levin, M., & Group, S. W. (2010). Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke*, 41(12), 2702-2705.
- SILVA, João. A importância da acessibilidade de usuário na indústria de jogos. *Revista de Tecnologia e Inovação em Jogos*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 35-47, 2021.
- SIN, H.; LEE, G. Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect in Stroke Survivors with Hemiplegia. *American Journal of Physical Medicine &*

Rehabilitation, v. 92, n. 10, p. 871-880, Oct 2013.

TODOROV E, Shadmehr R, Bizzi E. Augmented feedback presented in a virtual environment accelerates learning of a difficult motor task. J Mot Behav. 1997;29(2):147–158.

TUGEND, A. Medicine Michigan. 2021. Disponível em:
<https://www.nytimes.com/2021/04/21/health/virtual-reality-therapy.html> Acesso em:
10 de abril de 2023