

PROMOÇÃO DA SIMETRIA CORPORAL EM IDOSOS ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Karine Morgana Batista Santos¹; Aristela de Freitas Zanona²

¹Terapeuta Ocupacional graduada pela Universidade Federal de Sergipe. E-mail: karinebatista03@hotmail.com

² Docente do Departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Sergipe. E-mail: arisz_to@yahoo.com.br)

Resumo do artigo: O envelhecimento é um fenômeno natural ao ser humano podendo ocorrer de maneira saudável ou permeado por patologias. Tratando-se da senilidade o Acidente Vascular Cerebral (AVC) pode fazer parte do quadro de doenças que acomete pessoas na terceira idade. O AVC pode ser definido como uma interrupção do fluxo vascular cerebral de origem isquêmica ou hemorrágica e pode causar diversas sequelas de acordo com a artéria de suprimento cerebral afetada. A fim de maximizar os efeitos da reabilitação, alguns recursos relevantes tem sido apontados, como a realidade virtual (RV). O objetivo foi avaliar o efeito de um protocolo de RV associado a práticas convencionais para favorecer a simetria corporal de pacientes idosos com sequelas de AVC. Esta trata-se de um recorte de uma pesquisa quantitativa, do tipo ensaio clínico, de temporalidade longitudinal e prospectiva exploratória, realizada entre os meses de maio a novembro de 2016. Foram selecionados por conveniência nove voluntários diagnosticados com AVC, tanto isquêmico quanto hemorrágico, entre 2 a 10 anos de acometimento, de ambos os sexos (média de idade dos homens $63,16 \pm 10,60$ e mulheres $71 \pm 4,58$ anos). A variável da pesquisa foi a simetria corporal analisada através das imagens termográficas. No que refere-se a simetria corporal, algumas regiões corporais de interesse apresentaram redução da temperatura corporal, indicando resfriamento do sistema tegumentar após ativação. Entretanto, mais estudos são necessários. A RV é uma ferramenta que pode ser incluída como recurso terapêutico nos programas de reabilitação por se adaptar facilmente a singularidade dos pacientes e possibilitar maior envolvimento na terapia.

Palavras-chave: Reabilitação, Idoso, Acidente Vascular Cerebral.

INTRODUÇÃO

É natural o ser humano passar pelo processo de envelhecimento. Nessa etapa da vida, o indivíduo sofre algumas alterações físicas, psicológicas e sociais¹. O processo de envelhecimento pode ser dividido em dois tipos: senescência e senilidade.

Segundo a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia² a senescência são mudanças relacionadas ao tempo de vida dos seres vivos e caracteriza-se pelas alterações do corpo devido processos fisiológicos que não são doenças e são comuns a todos os elementos da mesma espécie, com variações biológicas, como a queda ou o embranquecimento dos cabelos, a perda de flexibilidade da pele e o aparecimento de rugas. Já a senilidade pode ser definida como mecanismos fisiológicos que acometem os indivíduos durante a vida. São doenças que comprometem a qualidade de vida das pessoas, mas não são comuns em todos os idosos, como a diabetes, osteoartrose, incapacidades funcionais e Acidente Vascular Cerebral (AVC).

Nesta perspectiva, o Acidente Vascular Cerebral pode ser definido como uma interrupção do fluxo vascular cerebral, devido a uma isquemia, quando há oclusão das artérias e arteríolas, por eventos trombóticos e obstrutivos locais ou por embolia. Pode ser também de origem hemorrágica, quando há rompimento do vaso arteriolar cerebral, seja na presença de aneurismas cerebrais, hemorragias meníngeas ou outras malformações vasculares³.

Em escala mundial, o AVC é a segunda principal causa de morte, com maior incidência em adultos e idosos⁴. No Brasil, no ano de 2014, foram registrados 40.419 óbitos, sendo 13.376 no nordeste e 493 no estado de Sergipe, não especificados como hemorrágicos ou isquêmicos⁵. No entanto a elevada taxa de mortalidade parece não ser o principal dano causado a sociedade, a incapacidade severa consequente aos sobreviventes gera uma perda financeira da ordem de US\$ 4,18 bilhões, causando grande impacto socioeconômico⁶.

Os indivíduos que sobrevivem ao AVC podem apresentar diversas sequelas nas funções motora, sensoriais, cognitiva, perceptiva, regulação emocional, comunicação e na linguagem. O desfecho do dano neurológico dependerá da etiologia, localização e do tamanho da hemorragia ou isquemia⁷.

Dentre as sequelas na função motora a hemiparesia contralateral ao hemisfério acometido pode causar alterações na simetria corporal. A hemiparesia pode ser definida como perda parcial da motricidade e sensibilidade no dimídio acometido⁸.

Em indivíduos saudáveis a assimetria pode ser considerada um evento comum quando encontrada em baixos escores na taxa de lateralidade, obtida pela análise do calor emitido pelo trabalho de contração dos grupos musculares. Mediante o cálculo é possível identificar anomalias na simetria corporal. Recentes estudos indicam a termografia como uma ferramenta para o diagnóstico e monitoramento de pacientes neurológicos⁹, especialmente capaz de detectar anormalidades assimétricas. Um dos parâmetros para sua avaliação surge do pressuposto que a resposta térmica de duas regiões contralaterais do corpo devem ser o mais semelhante possível¹⁰.

A assimetria térmica acima de 0,4°C entre regiões contralaterais, seja em altas ou baixas temperaturas, pode indicar processos inflamatórios ou degenerativos e são classificadas por níveis de atenção, a saber: (I) igual ou abaixo de 0,4 °C são considerados como taxa de assimetria normal; (II) de 0,5 a 0,7 °C – requer monitoramento; (III) de 0,8 a 1,0 °C – requer prevenção; (IV) de 1,1 a 1,5 °C – alarme de gravidade; e (V) maior que 1,6 °C – alta severidade assimétrica¹¹.

Para manter o equilíbrio são necessárias pequenas ações musculares, pois para sustentar-se na posição ortostática o corpo humano necessita manter-se contra a gravidade¹².

Diante das múltiplas sequelas ocasionadas pelo Acidente Vascular Cerebral apresentadas acima, é imprescindível a atuação de diversos profissionais da área da saúde para oferecerem assistência adequada e integral nestes casos¹³. Estes profissionais, principalmente os da reabilitação física estão cada vez mais utilizando de diversos recursos que podem auxiliar no tratamento das sequelas do AVC. Nesta perspectiva, como a recuperação funcional é um processo de plasticidade dependente, diversas técnicas têm ganhado espaço para ampliar e potencializar a recuperação neurológica¹⁴.

Neste contexto, a Realidade Virtual (RV) vem ganhando espaço na prática clínica por ser uma importante ferramenta para maximizar os efeitos da reabilitação. Na RV o vídeo game é utilizado, permitindo interação entre o indivíduo e o ambiente virtual melhorando a capacidade física, visual, auditiva, cognitiva, psicológica e estratégias sociais que maximizam consequentemente o desempenho funcional¹⁵.

A relevância desta pesquisa está em responder se a RV associada a intervenção terapêutica ocupacional pode maximizar habilidades práxica-motoras de pacientes idosos com AVC, através da análise termográfica, de forma que o desempenho ocupacional desses sujeitos sejam maximizados.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de um protocolo de RV associado a práticas convencionais para favorecer a simetria corporal de pacientes idosos com sequelas de AVC.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tipo De Pesquisa

Trata-se de um recorte de uma pesquisa quantitativa, do tipo ensaio clínico, de temporalidade longitudinal e prospectiva exploratória, os pacientes foram atendidos entre os meses de maio a novembro de 2016.

Amostra e critérios de elegibilidade

Foram selecionados por conveniência, 9 voluntários, 3 mulheres (idade média $71 \pm 4,58$ anos) e 6 homens (idade média $63,16 \pm 10,60$ anos), diagnosticados com AVC entre 2 a 10 anos de acometimento.

Foram incluídos pacientes que tiveram diagnóstico de AVC comprovado mediante Classificação Internacional de Doenças (CID), ausência de problemas de audição, visão ou fala; que não apresentassem distúrbios consequentes de doenças degenerativas, fibromialgia, quadros álgicos

crônicos, doenças neuromusculares degenerativas; e não estivessem realizando qualquer atendimento de reabilitação física durante o período da coleta.

Foram excluídos do estudo pacientes com ausência total de motricidade ou sensibilidade em um dimídio corporal, doenças mentais, déficit cognitivo grave, hérnia de disco e/ou sem liberação médica para a prática da atividade física.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe (CAAE: 65123016.5.0000.5546). Os procedimentos adotados seguiram as normas de ética em pesquisas com humano conforme a resolução nº 466, de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde, norma regulamentadora de pesquisa envolvendo seres humanos, em concordância com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 e 2008), da “World Medical Association”. Além disso, os participantes assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE).

Local da Pesquisa

Os atendimentos aconteceram na Clínica Escola de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Sergipe – campus Lagarto.

Variável e Instrumento de Avaliação

O estudo avaliou a simetria corporal através da câmera de termografia.

Imagens Termográficas

Para verificar a assimetria foi utilizado a Termografia. Este método foi reconhecido pela American Medical Association como método diagnóstico desde 1987, pois detecta a radiação infravermelha que a pele emite e permite a avaliação das funções fisiológicas sem expor o paciente, pois a técnica utilizada não é invasiva¹⁶.

O processo da captação de imagens térmicas, conhecida como termogramas, seguiram as recomendações da *European Association of Thermology*¹⁷. Desse modo, a sala estava com condições ambientais de temperatura ($21,8 \pm 0,7$ °C) e umidade relativa (UR) ($48,5 \pm 2,4$ %), controladas e monitoradas por um termohigrometro (Highmed, HM-01), e iluminada artificialmente com lâmpadas fluorescentes, sem fluxo de ar direcionado ao local da coleta¹⁸.

Os sujeitos da pesquisa foram orientados para que nas 6 horas anteriores a avaliação não consumissem bebidas e alimentos que contenha álcool ou cafeína na sua composição e nenhum tipo

de loções ou cremes de pele. Os participantes ficaram durante um período mínimo de 10 minutos de aclimação e em seguida ocorreu a captação do termograma. Para isso, os pacientes utilizaram roupas leves, principalmente sunga/biquíni, não realizaram movimentos bruscos, não cruzaram os braços e não se coçaram¹¹. No momento de aquisição dos termogramas, os voluntários ficaram em posição ortostática, com a lente posicionada de forma perpendicular à região corporal de interesse (RCI).

A temperatura da pele (T_p) da RCI foi obtida por um termovisor C2 (Flir System, Estolcomo, Suécia), com amplitude de medição de -10°C a 150°C , precisão de 2 %, sensibilidade $< 0,10$, banda de espectral dos infravermelhos de $7.5 - 14 \mu\text{m}$, taxa de atualização de 9 Hz, resolução de 80×60 pixels, com emissividade configurada em $0,98^{19}$.

Para a delimitação das RCIs, foram adotados pontos anatômicos na região anterior do braço, antebraço, mão, coxa e perna, e seus respectivos pontos correspondentes na região posterior. A figura 1 apresenta o termograma de um paciente com a delimitação das RCI, realizadas no software Flir Tools (Flir System, Estolcomo, Suécia).

Figura 1 - Termovisor marca Flir modelo C2 e Termograma com a delimitação das RCI.



Fonte: Manual Flir tools / Arquivo pessoal.

Desenho do estudo

Os pacientes foram avaliados e reavaliados pelo mesmo terapeuta.

Foram realizadas 30 sessões, com duração de 60 minutos cada, com periodicidade semanal e os jogos virtuais foram selecionados com o intuito de estimular movimentos bilaterais e simétricos.

O protocolo de RV foi elaborado através de evidências da literatura e após análise foram selecionados os jogos de boliche, *snowboard*, natação boxe e tênis.

Paralelamente à execução dos jogos de vídeo game, princípios do Conceito Bobath foram utilizados durante as sessões. Todos os pacientes foram estimulados a utilizar ambos os membros superiores e inferiores, distribuir o peso corporal de forma simétrica, estímulos perceptuais de treinamento do meio corporal, alinhamento, controle postural e equilíbrio.

Análise Estatística

Foi utilizado o teste t pareado para comparação dos tempos pré e pós intervenção dos pacientes. Foram consideradas estatisticamente significantes as diferenças entre as médias cujo *p-value* foi inferior a 0,05. Os dados foram analisados pelo software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 20®.

RESULTADOS

Quando avaliados os efeitos pré e pós intervenção foi verificado que a temperatura corporal dos membros superiores apresentou redução após a intervenção nas seguintes regiões corporais de interesse: braço anterior direito ($32,26 \pm 0,99$ vs $31,03 \pm 1,37$; $p = 0,024$; mão anterior direita ($31,93 \pm 0,96$ vs $30,37 \pm 1,52$; $p = 0,034$); mão posterior direita ($30,86 \pm 0,59$ vs $29,58 \pm 0,78$; $p = 0,003$) e mão posterior esquerda ($30,65 \pm 1,05$ vs $29,75 \pm 0,88$; $p = 0,013$).

Os membros inferiores apresentaram redução na temperatura após a intervenção nas seguintes regiões corporais de interesse: coxa posterior direita ($31,62 \pm 0,63$ vs $30,78 \pm 0,64$; $p = 0,035$) e esquerda ($31,88 \pm 0,98$ vs $30,93 \pm 1,08$; $p = 0,047$) apresentaram valores significativamente reduzidos. Todos os valores podem ser observados na tabela 1.

A média da variação de assimetria bilateral do braço na posição anterior no momento pré foi classificada com nível de atenção de monitoramento, alterando seu estado ao final da intervenção para normal. Quando avaliado os membros inferiores foi observado que a assimetria da perna anterior apresentou nível de atenção alarmante (ΔT_p °C entre $1,1^\circ - 1,5^\circ$) tanto nas condições pré e pós intervenção. Todos os valores podem ser observados na tabela 2.

Tabela 1 – Médias da T_P ($^{\circ}\text{C}$) pré e pós na região corporal de interesse (RCI).

	RCI	T_P ($^{\circ}\text{C}$) PRÉ	T_P ($^{\circ}\text{C}$) PÓS	p
Membros superiores	Braço anterior D	32,26 ± 0,99	31,03 ± 1,37*	0,024
	Braço anterior E	32,01 ± 0,89	31,34 ± 1,56	0,108
	Braço posterior D	31,07 ± 1,13	30,77 ± 1,46	0,511
	Braço posterior E	31,22 ± 1,03	30,67 ± 1,51	0,339
	Antebraço anterior D	31,66 ± 1,18	31,01 ± 1,67	0,420
	Antebraço anterior E	31,82 ± 0,81	31,13 ± 1,26	0,144
	Antebraço posterior D	31,63 ± 1,02	31,33 ± 1,43	0,393
	Antebraço posterior E	31,61 ± 1,45	31,01 ± 1,59	0,260
	Mão anterior D	31,93 ± 0,96	30,37 ± 1,52*	0,034
	Mão anterior E	31,85 ± 1,18	30,97 ± 1,23	0,239
	Mão posterior D	30,86 ± 0,59	29,58 ± 0,78*	0,003
	Mão posterior E	30,65 ± 1,05	29,75 ± 0,88*	0,013
Membros inferiores	Coxa anterior D	31,01 ± 1,00	30,33 ± 0,71	0,086
	Coxa anterior E	30,95 ± 1,20	30,26 ± 0,88	0,081
	Coxa posterior D	31,62 ± 0,63	30,78 ± 0,64*	0,035
	Coxa posterior E	31,88 ± 0,98	30,93 ± 1,08*	0,047
	Perna anterior D	31,10 ± 1,54	30,28 ± 1,39	0,314
	Perna anterior E	31,41 ± 1,72	30,32 ± 1,31	0,097
	Perna posterior D	30,28 ± 0,78	29,26 ± 1,11	0,087
	Perna posterior E	30,26 ± 1,39	29,42 ± 0,77	0,920

Nota: D = Direito; E = Esquerdo T_P = Temperatura * $p < 0,05$

Tabela 2. Médias da variação de temperatura bilateral - ΔT_P ($^{\circ}\text{C}$)

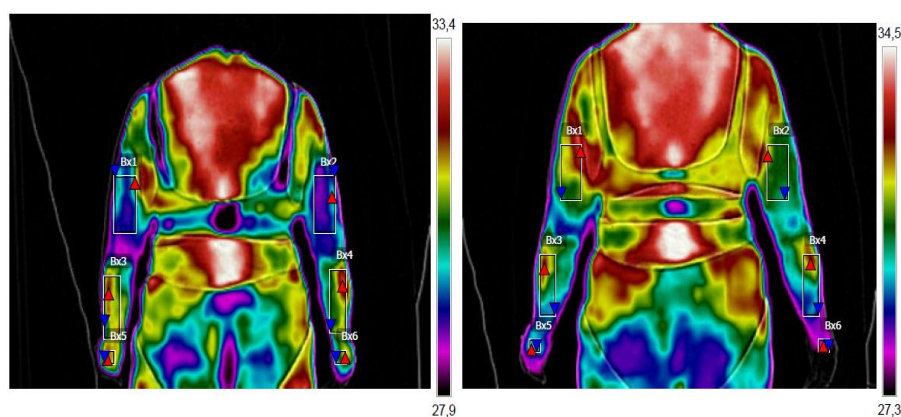
	RCI	Antes ΔT_P ($^{\circ}\text{C}$)	NA	Depois ΔT_P ($^{\circ}\text{C}$)	NA
Membros superiores	Braço anterior	0,5 ± 0,4	Monitorar	0,3 ± 0,3	Normal*
	Braço posterior	0,5 ± 0,2	Monitorar	0,5 ± 0,3	Monitorar
	Antebraço anterior	0,7 ± 0,3	Monitorar	0,6 ± 0,4	Monitorar
	Antebraço posterior	0,6 ± 0,4	Monitorar	0,5 ± 0,5	Monitorar
	Mão anterior	0,4 ± 0,3	Monitorar	0,7 ± 0,8	Monitorar
	Mão posterior	0,5 ± 0,2	Monitorar	0,5 ± 0,4	Monitorar

Membros Inferiores	Coxa anterior	0,4 ± 0,3	Monitorar	0,4 ± 0,4	Monitorar
	Coxa posterior	0,6 ± 0,4	Monitorar	0,4 ± 0,4	Monitorar
	Perna anterior	1,2 ± 0,9	Alarme	1,2 ± 0,8	Alarme
	Perna posterior	0,6 ± 0,5	Monitorar	0,5 ± 0,6	Monitorar

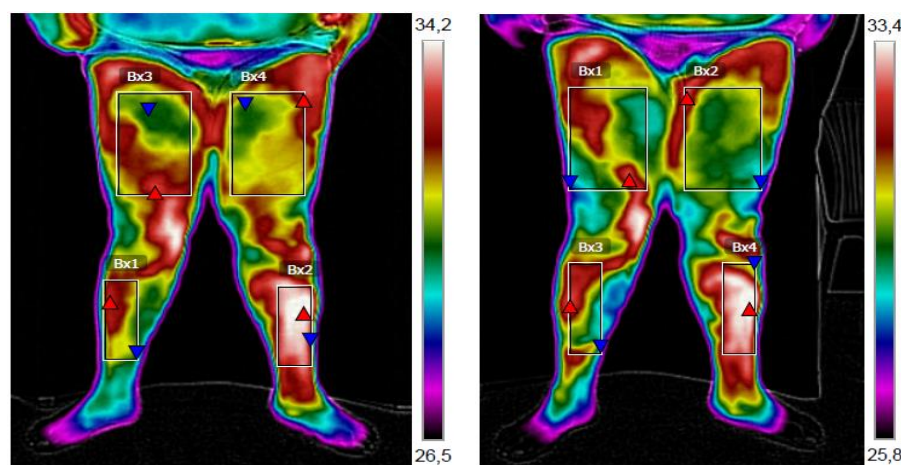
RCI= Região corporal de interesse NA= Nível de atenção; abaixo de 0,4 °C – normal; 0,5 a 0,7 °C – requer monitoramento; 0,8 a 1,0 °C – requer prevenção; 1,1 a 1,5 °C – alarme de gravidade; maior que 1,6 °C – alta severidade¹¹.

Figura 2 – Termogramas dos membros superiores e inferiores pré e pós intervenção, respectivamente.

A



B



Fonte: arquivo pessoal - A) Visualização termográfica pré e pós dos membros superiores B) Visualização termográfica pré e pós dos membros inferiores

DISCUSSÃO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de um protocolo de RV associado a práticas convencionais para favorecer a simetria corporal de pacientes idosos com sequelas de AVC.

Tanto os homens quanto as mulheres do estudo apresentaram a média de idade acima de 60 anos, de acordo com a idade cronológica ambos são considerados idosos, podendo assim ter um declínio nas funções do corpo devido o processo de envelhecimento. De acordo com Fehine e Trompieri²⁰, alguns autores caracterizam o processo de envelhecimento como uma diminuição da independência das atividades de vida diária e maior dependência da família ou cuidadores.

Ainda, a média de idade entre os homens e as mulheres do estudo está em consonância com a literatura em relação a idade de sujeitos acometidos por AVC²¹.

Para Barcala *et al.*²², a hemiparesia é a condição mais clássica e incapacitante após o AVC. No momento pré intervenção foi possível identificar um nível maior de assimetria em decorrência da hemiparesia. A assimetria causada gera dificuldade durante a transferência do peso para o lado afetado, interferindo na capacidade de manter o controle postural, impedindo a orientação e a estabilidade para realizar movimentos com o tronco e os membros²².

Após a intervenção, a assimetria do braço anterior (direito e esquerdo) passou de nível de atenção monitoramento ($\Delta TP 0,5^{\circ}C$) para normal ($\Delta TP 0,3^{\circ}C$)¹¹. Assim especulamos que a RV apresentou evidências substanciais de melhora, principalmente em membro superior indicando que a RV pode permitir a modulação das funções dos braços e mãos através do uso forçado durante o jogo.

Na RCI de membro inferior foi notado continuidade do estado alarmante do nível de atenção. Esse fato pode ser explicado devido à dificuldade do paciente em coordenar efetivamente todas as demandas da atividade com as habilidades requeridas. Como os jogos requeriam o enfoque no membro superior pode ter ocorrido dos pacientes terem selecionado a atenção apenas para os movimentos superiores, apesar dos constantes comandos do terapeuta para transferir peso igualmente nos membros inferiores. Ainda, isso pode ser explicado devido o redirecionamento do fluxo sanguíneo para área que requeria maior ativação, no caso os membros superiores.

Segundo Neves *et al.*²³, o uso de imagens termais tem sido amplamente utilizadas na prática médica para fins diagnósticos e monitoramento de várias desordens físicas. Diversos estudos utilizaram a termografia em casos diagnósticos de neoplasias²⁴, danos musculares^{25,26}, isquemia no diabetes²⁷, avaliação e recuperação da função muscular²⁸. Contudo poucos estudos têm utilizado esta ferramenta no campo da neurologia.

Corroborando com este estudo, Karaszewski *et al.*²⁹, usando a termografia acompanharam pacientes em estágio agudo e subagudo de AVC monitorando a função de ambos dimídios corporais, a fim de direcionar as terapias da equipe de reabilitação sobre assimetria, uso compensatório de estruturas corporais correlacionado com aumento das queixas de dor e disfunção.

A termografia foi importante nesta pesquisa porque auxiliou a verificação da ativação muscular através da temperatura dos grupos musculares e revelou a simetria corporal não só através de imagens, mas também comparando um membro em relação ao outro por meio de temperatura obtida. Além disso, o uso de tecnologias, tais como realidade virtual e termografia é importante por auxiliar nas sessões terapêuticas ocupacionais, dando ao paciente um incentivo e estímulo a participação na terapia através das novidades apresentadas e, ao terapeuta ocupacional resultados fidedignos, parceria multiprofissional, conhecimento e atualização das tecnologias modernas que podem facilitar e tornar mais rico o processo terapêutico.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, pôde-se perceber que é necessário que a simetria corporal seja mais investigada.

O uso da RV foi benéfica pela sua flexibilidade, nota-se que este recurso permite adequar os jogos de acordo com a singularidade dos pacientes, permanecendo com objetivo inicial da terapia.

O terapeuta ocupacional pode utilizar a tecnologia ao seu favor, como o uso da RV, entretanto recomenda-se que essa utilização seja como recurso auxiliar durante a sessão terapêutica e não como forma de substituir a sessão terapêutica convencional. Além disso, durante o estudo ficou evidente que a RV proporciona ao paciente um maior engajamento, motivação e envolvimento na terapia.

O presente estudo reforça a necessidade do uso de tecnologias inovadoras pelo TO e tem como perspectiva despertar os terapeutas ocupacionais a utilizarem esses recursos para praticarem ações baseadas em evidências.

REFERÊNCIAS

1. Mendes, MRSSB. *et al.* A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta Paul Enferm.**; 2005; 18(4): 422-426.
2. Sociedade brasileira de geriatria e gerontologia. **Envelhecimento, Senescência, Senilidade.** 2017, São Paulo.

3. Cecatto, RB. Acidente Vascular Encefálico: Aspectos Clínicos. In: Cruz, DMC. (Org.), (Ed.). **Terapia Ocupacional na Reabilitação Pós-Acidente Vascular Encefálico: atividades de vida diária e interdisciplinaridade.** São Paulo: Santos, 2012. p. 3-18.
4. Almeida, SEM. Análise epidemiológica do acidente vascular cerebral no Brasil. **Rev de Neurocienc**, 2012; 20(4): 481-482.
5. DATASUS. Dados sobre mortalidade decorrentes de AVC. (2014) **Banco de dados.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>> Acesso em: 13 set. 2017. Informações extraída do banco de dados Portal/DATASUS.
6. Abegunde, DO. *et al.* The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, 2007; 370(9603): 1929-1938.
7. Cazzoli, D. *et al.* Theta burst stimulation reduces disability during the activities of daily living in spatial neglect. **Brain**. 2012; 135: 3426-3439.
8. Rodrigues, ACT; Navega, FRF. Avaliação eletromiográfica dos músculos do membro superior de indivíduos hemiparéticos com uso da Terapia do Espelho. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, 2016; 27(3): 278-298.
9. Neves, EB. *et al.* Thermography in neurologic practice. **The open neurology journal**, 2015; 9: 24-27.
10. Brisoschi, MC.; Macedo, JF.; Macedo, RA. Termometria cutânea: novos conceitos. **J Vas Bras**, 2003; 2(2): 151-160.
11. Marins, JCB. *et al.* Time required to stabilize thermographic images at rest. **Infrared Phys Technol**, 2014; 65: 30-35.
12. Soares, AV. *et al.* Bioretroalimentação para o treinamento do equilíbrio de hemiparéticos por acidente vascular encefálico: estudo preliminar. **Fisioterapia e pesquisa**. 2009; 16(2): 132-136.
13. Neves, PP. *et al.* Profissionais da saúde, que assistem pacientes com Acidente Vascular Cerebral, necessitam de informação especializada. **Rev Neurociênc**, 2004; 12(4): 173-181.
14. Teasell R.; Hussein, N. Brain Reorganization, Recovery and Organized Care. **Stroke Rehabilitation Clinician Handbook**, 2016; 1-34.
15. Cruz, AP.; Lima, TB. O uso da realidade virtual como ferramenta de inovação para reabilitação de pacientes com doença de Parkinson: uma revisão sistemática. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT**, 2015; 2(3): 97-110.
16. Neves, EB.; Reis, VM. Fundamentos da termografia para o acompanhamento do treinamento desportivo. **Revista Uniandrade**, 2014; 15(2): 79-86.

17. Ammer, K.; Ring, EF. **Standard Procedures for Infrared Imaging in Medicine**. In: Bronzino JD. *Medical Systems and Devices*. Boca Raton: CRC Press, 2006; 1-14.
18. Fernández-Cuevas, I.; Sillero-Quintana, M.; Garcia-Concepcion, termal response to training with infrared thermography. **New Stud Athlet**, 2014; 29(1): 57-71.
19. Steketee, J. Spectral emissivity of skin and pericardium. **Physics in Medicine and Biology**, 1973; 18(5): 686-94.
20. Fechine, BRA.; Trompieri, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**, 2012; 1(7): 106-132.
21. Pereira, LC.; Botelho, AC.; Martins, EF. Correlação entre simetria corporal na descarga de peso e alcance funcional em hemiparéticos crônicos. **Rev. Bras. Fisioter**, 2010; 14(3): 259-266.
22. Barcala, L. *et al.* Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioter mov**, 2011; 24(2): 337-43.
23. Neves, EB. *et al.* Thermography in neurologic practice. **The open neurology journal**, 2015; 9(24).
24. Suganthi, SS.; Ramakrishnan, S. Analysis of breast thermograms using gabor wavelet anisotropy index. **J Med Sys**, 2014; 38(9): 01-07.
25. Bandeira, F. *et al.* A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão muscular no esporte. **Rev. bras. med. esporte**, 2014; 20(1): 59-64.
26. Bandeira, F. *et al.* Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? **Rev. bras. med. esporte**, 2012; 18(4): 246-251.
27. Van Netten, JJ. *et al.* Infrared thermal imaging for automated detection of diabetic foot complications. **Journal of Diabetes Science and Technology**, 2013; 7(5): 1122-1129.
28. Neves, EB. *et al.* The thermal response of biceps brachii to strength training. **Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche**, 2016; 175(10): 391-399.
29. Karaszewski, B. *et al.* Relationships between brain and body temperature, clinical and imaging outcomes after ischemic stroke. **Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism**, 2013; 33(7): 391-399.