

**Ferramentas Interativas
na Reabilitação Cognitiva Pós-AVC
RehabCity**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Andreia Carina Abreu Andrade
MESTRADO EM PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

setembro | 2014

Fer
CD-R

**Ferramentas interativas na reabilitação cognitiva pós-
AVC: RehabCity**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Andreia carina Abreu Andrade

MESTRADO EM PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO

ORIENTADOR

Maria Luísa Pereira Soares

CO-ORIENTADOR

Sergi Bermúdez i Badia

Dedicatória

Dedico esta Dissertação de Mestrado a todos aqueles que me acompanharam ao longo deste processo e que me apoiaram nos momentos mais difíceis. Mostraram-me que quando existe apoio não existem impossíveis. O meu muito obrigado a todos vós.

Agradecimentos

Porque este projeto não teria a mesma amplitude de conhecimentos sem a ajuda de todas as pessoas que contribuíram, de um modo ou de outro, com o seu conhecimento teórico e prático, gostaria de deixar o meu mais sincero agradecimento a todas elas. Mais que à disponibilização do seu saber, agradeço principalmente o modo atencioso com que fui recebida por toda a equipa do RehabNet: Neuroscience based interactive systems for motor rehabilitation. Obrigada equipa por toda a disponibilidade e ajuda demonstrada ao longo de todo este projeto.

Agradeço à professora Luísa Soares e ao Professor Sergi Bermúdez i Badia por todo o apoio e orientação que me deram para conseguir concluir este projeto. Obrigada por acreditarem em mim.

À Ana Lúcia, psicóloga e investigadora do RehabNet: Neuroscience based interactive systems for motor rehabilitation, que sempre colaborou e me ajudou desde o início nesta longa caminhada. Obrigada Ana Lúcia sem o teu apoio, a tua colaboração e disponibilidade seria tudo mais complicado.

À minha família, meus pais, irmãs e irmãos que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos e me apoiaram em todas as minhas decisões. As palavras não são suficientes para demonstrar a minha gratidão, mas garanto-vos que sempre estarei presente para retribuir todo o apoio que me deram.

Ao José António pelo apoio, compreensão e amor. Retribuo manifestando a minha felicidade por estarmos juntos nesta minha caminhada e que continuemos lutando pelos nossos sonhos e objetivos em conjunto e ultrapassando todas as adversidades da vida com muito amor.

Para que não corra o risco de esquecer de alguém não menos importante neste projeto, agradeço a todas as pessoas que com um gesto, uma palavra ou um olhar me deram força para continuar.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

Resumo

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das doenças com mais mortalidade e morbidade em todo o mundo, provocando danos neurológicos, que podem influenciar a capacidade motora e cognitiva, tendo grandes repercussões na qualidade de vida do indivíduo bem como para os seus familiares e cuidadores.

É importante não descurar da reabilitação cognitiva, pois esta é tão importante quanto a reabilitação motora. A reabilitação irá potenciar toda e qualquer oportunidade de recuperar a sua independência quer a nível social quer nas suas atividades de vida diária (AVD), ou seja tem por objetivo recuperar ou estimular as capacidades funcionais do indivíduo.

Este estudo tem por objetivo avaliar a eficácia da realidade virtual (RV) na reabilitação cognitiva de vítimas de AVC. Neste sentido e recorrendo às potencialidades da RV, criou-se um ambiente virtual ecologicamente válido, que simula AVD's: a RehabCity. Para avaliar a eficácia deste ambiente virtual efetuou-se uma avaliação neuropsicológica pré e pós-intervenção recorrendo a instrumentos que permitem uma avaliação da capacidade cognitiva.

Recorreu-se a uma amostra de dezoito participantes, dividida em dois grupos, o grupo experimental e o grupo de controlo, sendo o grupo de experimental alvo de uma intervenção com a RV enquanto o grupo de controlo com uma intervenção tradicional. Os resultados obtidos na avaliação cognitiva entre a pré e pós-intervenção permite-nos afirmar que de facto a RehabCity teve um impacto positivo no grupo experimental, pois observou-se ganhos significativos ao contrário do grupo de controlo que não apresentou melhorias significativas entre a pré e pós-intervenção.

Estes resultados, confirma-se que os ambientes virtuais têm um impacto no processo de reabilitação cognitiva. Neste sentido, é importante se instaurar novos métodos de reabilitação cognitiva nos centros de reabilitação, de modo a potencializar e recuperar as funções cognitivas afetadas e consequentemente melhorar a qualidade de vida dos indivíduos vítimas de AVC.

Palavras-Chave: Acidente Vascular Cerebral, Reabilitação Cognitiva, Realidade Virtual, Funções Executivas, RehabCity.

Abstract

Brain stroke is one of the diseases with higher mortality and morbidity throughout the world, causing neurological damage, which may influence the motor capacity and cognitive ability, having major impact on quality of life of the individual as well as for their families and caregivers. It is important not to neglect of cognitive rehabilitation, because this is just as important as the motor rehabilitation.

The rehabilitation will be going to potentiate all and any opportunity for recovering his social independence as well as his activities of daily life (ADL). That means, it aims to stimulate or restore the functional capabilities of the individual.

This study aims to evaluate the effectiveness of virtual reality (VR) in the cognitive rehabilitation of stroke victims. In this sense and using the potential of the RV, it was created an ecologically valid virtual environment that simulates ADL's: the RehabCity. To evaluate the effectiveness of this virtual environment it was made a neuropsychological evaluation pre and post-intervention using tools that allow an assessment of cognitive ability.

We used a sample of eighteen participants divided into two groups: the experimental group and the control group. The experimental group was target for intervention with VR while in the control group was a traditional intervention.

The results obtained in cognitive assessment between pre and post intervention allows us to state that in fact RehabCity had a positive impact in the experimental group, as observed significant gains unlike the control group that showed no significant improvements between pre and post-intervention.

With these results, it is confirmed that virtual environments have an impact on cognitive rehabilitation process. In this sense, it is important to introduce new methods of cognitive rehabilitation in rehabilitation centers, in order to maximize and recover the affected cognitive function and consequently improve the quality of life of individuals' stroke victims.

Keywords: Stroke, Cognitive Rehabilitation, Virtual Reality, Executive Functions, RehabCity.

Índice

Introdução.....	1
ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
1. O Acidente vascular cerebral (AVC).....	4
1.1. Tipos de AVC.....	4
1.2. Fatores de risco.....	5
1.3. Consequências do AVC	8
2. Reabilitação Cognitiva	12
2.1. Recomendações	13
2.2. Objetivos de uma intervenção	14
2.3. Plasticidade cortical	16
2.4. Fatores que condicionam a Reabilitação Cognitiva.....	17
2.5. Diferentes abordagens na Reabilitação Cognitiva.....	18
3. Realidade Virtual na Reabilitação Cognitiva	20
3.1. Exemplos de ambientes virtuais	21
INVESTIGAÇÃO.....	25
4. Pertinência do estudo	26
5. Metodologia.....	27
5.1. Desenho do estudo	27
5.2. Amostra.....	27
5.3. Instrumentos	29
5.3.1 Questionário Sociodemográfico.....	29
5.3.2. Exame cognitivo de Addenbrooke	29
5.3.3. Token Test:	30
5.3.4. Trail making test Forma A e B	30
5.3.5. Disposição de Gravuras	30
5.3.6. Questionário de impacto do acidente vascular cerebral (SIS, versão 3.0):	31
5.3.7. Questionário de Usabilidade.....	31
5.4. Procedimentos	31
5.4.1. Jogo Interativo – RehabCity	32
6. Apresentação dos Resultados	37

6.1. Características demográficas da amostra	37
6.2. Comparação inter e intra-grupos nos resultados obtidos na avaliação neuropsicológica pré e pós-intervenção	39
6.2.1. Addenbroke Cognitive Assessment – ACE-R (Avaliação Cognitiva de Addenbrooke versão revista).....	39
6.2.2. Trail Making Test (Forma A e B)	42
6.2.3. Teste de Disposição de Gravuras (WAIS-III).....	43
6.2.4. Stroke Impact Scale – SIS (Escala de Impacto do AVC).....	44
6.3. System Usability Scale – SUS.....	46
7. Discussão	48
8. Conclusão	52
Referência Bibliográficas.....	54
Anexos	58

Índice de Figuras

Figura 1. Supermercado Virtual - VAP-S (adaptado de Josman, Klinger & Kizony, 2008)	23
Figura 2. Atividades para intervenção do grupo de controlo	28
Figura 3. Joystick utilizado no RehabCity	33
Figura 4. Mapa geral do RehabCity	33
Figura 5. Apresentação geral do RehabCity em navegação	34
Figura 7. Representação no Rehabcity de uma caixa multibanco	35
Figura 6. Cenário do supermercado numa tarefa de atenção	35

Índice de tabelas

Tabela 1. <i>Fatores de risco não modificáveis para Acidente Vascular Cerebral</i> (adaptado de Silva, 2007).....	6
Tabela 2. <i>Fatores de risco modificáveis para Acidente Vascular Cerebral</i> (adaptado de Silva, 2007).....	7
Tabela 3. <i>Tarefas de treino cognitivo desenvolvidas no AVIRC</i> (adaptado de Costa & Carvalho, 2004)	22
Tabela 4. <i>Características da amostra</i>	37
Tabela 5. <i>Teste do Qui-Quadrado para diferenças entre o género, escolaridade, localização do AVC e tipo de grupo</i>	38
Tabela 6. <i>Teste do U de Mann-whitney para diferenças entre idade e tempo pós-AVC e o tipo de grupo</i>	39
Tabela 7. <i>Medianas e intervalos interquartis no ACE-R, MMSE e respetivos subdomínios</i>	40
Tabela 10. <i>Medianas e intervalos interquartis para o tempo (segundos) e erros no TMT A e B</i>	42
Tabela 11. <i>Comparação de resultados intra-grupos com o teste de Wilcoxon</i>	43
Tabela 12. <i>Comparação de resultados inter- grupos com teste U Mann-Whitney</i>	43
Tabela 13. <i>Medianas e intervalos interquartis no teste de disposição de gravuras</i>	44
Tabela 14. <i>Comparação de resultados intra-grupo com teste de Wilcoxon</i>	44
Tabela 16. <i>Medianas e intervalos interquartis nos domínios da SIS</i>	45

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das doenças com mais mortalidade e morbidade em todo o mundo, provocando danos neurológicos, que podem influenciar a capacidade motora e cognitiva, tendo grandes repercussões na qualidade de vida do paciente bem como para os seus familiares e cuidadores.

A maioria dos indivíduos que sofrem um AVC apresenta um défice cognitivo, que muitas vezes é colocado de parte pela literatura e pelos responsáveis da reabilitação, pois é priorizada a reabilitação motora (Hachinski, 2007). No entanto o défice cognitivo pode ter consequências negativas ao nível do comportamento social, pois as funções executivas ficam na maioria dos casos afetadas e tarefas como planear, tomar decisões, resolução de problemas, autoavaliar-se, etc., podem estar comprometidas, tendo efeitos negativos sobre os doentes e seus familiares (Silva, 2010; Cumming et al. 2013).

Assim, é importante iniciar um processo de reabilitação que vá ao encontro das necessidades de cada indivíduo. A reabilitação visa potencializar toda e qualquer oportunidade de recuperar a sua dependência quer a nível social quer nas suas atividades diárias, ou seja tem por objetivo recuperar ou estimular as capacidades funcionais do indivíduo. (Gresham, Alexander, Bishop et al., 1997 cit in Maia, Correia & Leite 2009). Esta reabilitação cognitiva só é possível porque o nosso cérebro tem a capacidade de se reorganizar e adaptar-se, devido à sua plasticidade neuronal (D'Almeida, Pinna, Martins, Siebra & Moura, 2004 cit. in Maia, Correia & Leite 2009).

Atualmente existem novos métodos que permitem ajudar a fazer reabilitação cognitiva, nomeadamente o recurso à realidade virtual. Esta nova ferramenta permite alargar as possibilidades terapêuticas das abordagens tradicionais, pois facilita o acesso a exercícios que estimulam diferentes habilidades.

A presente investigação tem por objetivo construir e implementar um programa de intervenção na reabilitação cognitiva, mais propriamente nas funções executivas em pacientes que tenham sofrido um AVC, utilizando ferramentas interativas. Posteriormente, procura-se construir guidelines para um programa psicoeducativo de reaprendizagem e reeducação junto de pacientes com AVC e seus familiares, bem como para a comunidade em geral.

Esta investigação foi construída por uma equipa multidisciplinar em parceria com o M-ITI (Madeira Interactive Technologies Institute), inserida no projeto RehabNet: Neuroscience based interactive systems for motor rehabilitation. A equipa é

composta por: investigadores de diferentes áreas com experiencia demonstrada na elaboração de protótipos de Realidade Virtual, nomeadamente engenheiros programadores, psicólogos e designers.

O presente trabalho está dividido em duas partes. Numa primeira parte apresentar-se-á a revisão da literatura e na segunda parte será posto em prática toda a investigação propriamente dita, caracterização da amostra e dos instrumentos utilizados, bem como a apresentação e discussão dos resultados.

PARTE I

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. O Acidente vascular cerebral (AVC)

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das doenças com mais mortalidade e morbidade em todo o mundo, provocando danos neurológicos, que podem influenciar a capacidade motora e cognitiva, tendo grandes repercussões na qualidade de vida do paciente bem como para os seus familiares.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) o acidente vascular cerebral é a terceira principal causa de morte nos países industrializados, sendo que em Portugal o AVC é a principal causa da morte e seguramente a doença que causa maior dependência e diminuição de qualidade de vida (Silva, 2007). O AVC é uma lesão do cérebro que ocorre devido a uma interrupção do fornecimento de sangue a este órgão, resultando num conjunto de sintomas e deficiências neurológicas que persiste por pelo menos 24 horas (Martins, 2002, Martins, 2006 cit. por Menoita, Sousa, Alvo, & Vieira, 2002).

Não podemos afirmar que o AVC é característico de uma faixa etária nem específico de determinado género. Embora esta seja conceptualizada como uma doença típica do envelhecimento, existem situações de ocorrência desta condição clínica em jovens, ainda que consideravelmente em menores proporções, sendo que aumenta em probabilidade com o incremento da idade (Brass, 1992 cit. in Maia, Correia, & Leite, 2009).

Não existe um único tipo de AVC, nem podemos afirmar que todos os tipos de AVC têm consequências idênticas, estes variam consoante a sua localização e intensidade com que atingem o paciente. Deste modo torna-se importante mencionar os tipos de AVC de modo a clarificar e a identificar as consequências tendo em conta a sua localização.

1.1. Tipos de AVC

Vários autores definem dois tipos de AVC, o Isquémico e o Hemorrágico. O AVC isquémico subdivide-se em trombótico ou embólico (Silva, 2007, Cancela, 2008, Maia, Correia, & Leite, 2009).

O AVC trombótico resulta da formação de um coágulo no interior de uma das artérias cerebrais, podendo estas ser de grande ou de pequeno calibre, bloqueando o fluxo de sangue. Isto acontece usualmente no interior de uma artéria que se encontra estreitada pela aterosclerose, que baseia-se na acumulação de gordura na parede dos

vasos sanguíneos. Quando ocorre um acidente vascular cerebral trombótico numa artéria de pequeno calibre, situada numa zona profunda do cérebro, o AVC é denominado lacunar. O AVC trombótico é o tipo de AVC que ocorre com maior frequência e corresponde a praticamente metade dos casos desta doença. O acidente vascular cerebral embólico ocorre quando um coágulo de sangue ou outra massa sólida se desloca até ao cérebro bloqueando uma artéria cerebral, na maioria das situações este coágulo ou êmbolo tem origem no interior do coração. Os êmbolos são constituídos por um conjunto de bactérias e de células inflamatórias. Segundo Brass (1992, cit. in Maia, Correia, & Leite 2009) o AVC isquémico é aquele que apresenta melhores prognósticos em termos de recuperação.

O AVC hemorrágico é causado por uma hemorragia que pode acontecer dentro do cérebro (hemorragia intracerebral) ou entre este órgão e o crânio (hemorragia subaracnoideia). A hemorragia cerebral está muitas vezes associada à hipertensão arterial, pois a pressão que é colocada sobre as artérias conduz a uma fragilização das paredes arteriais, resultando assim numa rutura e conseqüente hemorragia. Os acidentes vasculares cerebrais hemorrágicos são menos frequentes que os isquémicos (Cancela, 2008, Silva, 2007).

Os AVCs ocorrem maioritariamente devido à presença de fatores que potenciam estes acidentes. Estes fatores de risco devem ser atenuados com o intuito de prevenir a ocorrência e reincidência de um AVC.

1.2.Fatores de risco

Apesar do AVC ser das principais causas de morte, é também a doença neurológica que mais se pode prevenir, para isto, importa atenuar os fatores de risco com tratamento médico e/ou mudanças nos estilos de vida, fazendo exercício físico regularmente e mantendo uma alimentação saudável. Segundo Silva (2007), falar de prevenção implica não só intervirnos em populações de risco, mas também uma intervenção primária, focando-se sobre estratégias de promoção de saúde e de qualidade de vida com o intuito de prevenir ou retardar o aparecimento de fatores e situações de risco.

Segundo a OMS o AVC é uma doença de causa multifatorial, isto porque ocorre de uma combinação de fatores de risco que potenciam a ocorrência de um AVC. Para Rey (1999 cit. in Coelho & Albuquerque, 2011, 18) fator de risco é definido como um

Aspeto do comportamento pessoal ou do estilo de vida, da exposição ao meio ambiente, ou uma característica própria ou herdada do individuo que se sabe, tendo por base a evidência epidemiológica, estarem associados com condições importantes de se prevenir para proteger a saúde.

Silva (2007) divide os fatores de risco vasculares em dois grupos: fatores modificáveis e não-modificáveis. Esta divisão tem em conta a possibilidade de intervenção, assim, os fatores não-modificáveis, estão relacionados com as características individuais. Nas seguintes tabelas 1 e 2 são identificados os fatores de risco não modificáveis e os modificáveis.

Tabela 1. *Fatores de risco não modificáveis para Acidente Vascular Cerebral* (adaptado de Silva, 2007)

	Fator mais importante para o desenvolvimento do AVC
Idade	Incidência do AVC é crescente à medida que se avança na idade A taxa de AVC triplica cada 10 anos depois dos 45 anos
Género	Os homens apresentam maior incidência de AVC do que as mulheres. Segundo Martins (2006 cit. in Menoita, Sousa, Alvo & Vieira, 2002) a mulher beneficia de uma proteção hormonal em idades mais jovens. O aumento de AVC nas mulheres está associado a diabetes e o uso de contraceptivos orais aumenta em seis vezes o risco de AVC Após a menopausa a mulher está mais predisposta a ocorrência de AVC devido a ausência de estrogénios.
Etnia	Determinados grupos étnicos tem maior risco de ter um AVC. Indivíduos da África Ocidental têm o dobro do risco de ter um AVC (Menoita, Sousa, Alvo, & Vieira, 2002).
Hereditariedade	A hereditariedade está também associada a um maior risco de AVC

Os fatores de riscos modificáveis são aqueles passíveis de intervenção, maioritariamente por intervenção médica. Estes fatores são aqueles que se pode alterar e

a grande maioria estão relacionados com hábitos de vida saudável, portanto, se, se manter um estilo de vida saudável, como por exemplo, redução do sal nas refeições, evitar bebidas alcoólicas e consumo de tabaco, realizar exercício físico regular, evitar açúcar, etc. será possível reduzir e atenuar estes fatores de risco.

Tabela 2. *Fatores de risco modificáveis para Acidente Vascular Cerebral* (adaptado de Silva, 2007)

Hipertensão arterial (HPA)	Fator de risco que mais está presente na gênese do AVC. Aumenta em 3 a 4 vezes o risco de AVC
Tabagismo	Aumenta 2 a 4 vezes o rcos de AVC Depois da HPA, o tabagismo é a segunda causa de mortalidade, relativo aos fatores de risco modificável. Ao fim de 5 anos de abstinência tabágica o risco de ocorrência de AVC diminui drasticamente.
Patologia Cardíaca	Fibrilação auricular que corresponde a uma alteração do ritmo cardíaca, podendo provocar a formação de trombos intracardíacos que se deslocam para o cérebro é um dos grandes fatores de risco devido à sua incidência, gravidade e mortalidade. (Ferreira, 2006 cit. in Coelho, & Albuquerque, 2011) Aterosclerose e os êmbolos de origem cardíaca são as causas mais comuns de AVC isquémico (Tannouri, 2006 Cit. in Coelho & Albuquerque, 2011).
Diabetes Mellitus	Os doentes diabéticos têm maior suscetibilidade à aterosclerose e uma maior prevalência de fatores de risco como a HPA
Álcool	O consumo excessivo constitui um fator de risco, no entanto na revisão da literatura indica que bebido moderadamente pode diminuir o risco de AVC (Menoita, Sousa, Alvo, & Vieira, 2002)
Obesidade	A obesidade está associada a um grande número de fatores de risco, pois está correlacionada com a HPA e diabetes mellitus

	A dieta pode influenciar positivamente, pois pode ser responsável por controlar de alguns fatores de risco
	A falta de exercício físico é mais um fator de risco para o desenvolvimento de AVC.
Sedentarismo	Atividade física é benéfica na prevenção do AVC e na correção de muitos fatores de risco, como a HPA, obesidade, diabetes.
Hipercolesterolemia	Contribui para o desenvolvimento da aterosclerose, sendo responsável por cerca de dois terços dos AVCs isquémicos (Tannouri, 2006 citado in Menoita, Sousa, Alvo, & Vieira, 2002).

Em suma, quanto maior for o número de fatores de risco identificados no indivíduo, maior a probabilidade de ocorrência de um AVC. É importante salientar que a eficácia das estratégias de intervenção nos fatores de risco é fulcral para a redução da taxa de mortalidade pela ocorrência de acidentes vasculares. Para isso, importa identificar corretamente os fatores de risco e intervir de forma adequada no sentido de promover a adoção de hábitos de vida saudáveis e, conseqüentemente melhorar a qualidade de vida (Marques, 2007, cit. in Menoita, Sousa, Alvo, & Vieira, 2002). Esta promoção para a saúde leva a aquisição de hábitos de vida saudável, prevenindo assim quaisquer tipos de ocorrência de AVC bem como a redução na gravidade das lesões provocadas por um AVC.

1.3. Consequências do AVC

Os efeitos que um AVC provoca no indivíduo, são variados e dependem da zona cerebral em que o mesmo ocorre, no entanto, qualquer que seja a patologia cerebrovascular acarreta sistematicamente alterações neuropsicológicas.

Cancela (2008) apresenta limitações que estão associadas à lesão provocada por AVC. Assim é evidenciado alterações das funções motoras, alterações da função sensorial, alterações da função preceptiva, alterações de comunicação e alterações de comportamento. Relativamente às alterações motoras verifica-se que a parte do corpo afetada apresenta flacidez e sem movimentos voluntários, não havendo resposta ativa ao movimento passiva sendo o indivíduo incapaz de manter o membro em posição, esta

flacidez permanece apenas por algumas horas ou dias mas raramente persiste por muito mais tempo. Outra alteração motora evidenciada no AVC é a perda do mecanismo de controlo postural. Por mecanismo de controlo postural entende-se como sendo a realização de movimentos voluntários, adquiridos nos primeiros anos de vida. Este mecanismo é constituído por três grupos, sendo eles de retificação, de equilíbrio e de extensão protetiva. Estando este mecanismo afetado após um AVC, as posturas corporais referidas não funcionam e causam no indivíduo grandes limitações, como por exemplo na realização das tarefas diárias.

No que diz respeito às alterações da função sensorial, as mais frequentes são os défices sensoriais superficiais, propriocetivos e visuais. A diminuição da sensibilidade superficial contribui para o aparecimento de disfunções preceptivas. Relativamente à sensibilidade propriocetiva, a diminuição desta capacidade contribui para a perda da capacidade de executar movimentos eficientes e controlados, dificultando as novas aprendizagens. As alterações visuais são muito comuns nos AVCs, sendo que o distúrbio mais frequente é a hemianopsia, que consiste na perda parcial da visão.

No que concerne às alterações da função perçetiva, estes variam consoante a gravidade e local afetado. A apraxia e a agnosia são os distúrbios mais frequentes. A apraxia consiste na perda da habilidade para executar movimentos e gestos precisos que conduzindo a um dado objetivo, apesar das funções motoras e sensorial estarem intactas. A agnosia consiste na perda de capacidade de reconhecer objetos familiares de uso pessoal.

No que diz respeito às alterações de comunicação, estas ocorrem devido à obstrução da artéria cerebral média no hemisfério esquerdo. A Afasia é um distúrbio na formulação e compreensão da linguagem que é muito frequente em indivíduos que sofreram um AVC. Por fim as alterações de comportamento diferem consoante o lado afetado. Um indivíduo que tenha lesão no hemisfério direito, apresenta uma lentificação no comportamento, são cuidadosos, inseguros e incertos, levando a que demonstrem no desempenho de tarefas alguma ansiedade sendo importante a ocorrência de feedbacks positivos.

A gravidade do défice cognitivo em pacientes com AVC varia consoante a gravidade e localização da lesão. Este défice cognitivo tem implicações quer para os indivíduos bem como para os familiares e cuidadores. Segundo Sohlberg e Master (2010 citado in Coelho, & Albuquerque, 2011) surgem limitações cognitivas ao nível das funções executivas, que poderão ter repercussões na vida social. Estas são

consideradas como sendo um mecanismo de controlo cognitivo que direciona e coordena o comportamento humano de maneira adaptativa, possibilitando mudanças rápidas e flexíveis do comportamento frente às novas exigências do ambiente. As funções executivas englobam uma série de competências inter-relacionadas e de alto nível de processamento cognitivo, cujo impacto se reflete em todos os aspetos afetivo-emocionais, motivacionais, comportamentais e sociais (Diamond, 2013; Lezak, 1982; Zelazo, Muller, Frye & Marcovitch, 2003 cit. in Uehara, Charchat-Fichman, Landeira-Fernandez, 2013).

Deste modo, podemos referir que o termo funções executivas refere-se a um conjunto de processos cognitivos e competências comportamentais, dentre eles, o raciocínio verbal, resolução de problemas, planeamento e sequenciação de ações, capacidade para manter a atenção, flexibilidade cognitiva e a habilidade para lidar com o novo (Ferreira, Barbosa, Ferreira, Brasil, & Gervásio, 2012; Uehara, Charchat-Fichman, Landeira-Fernandez, 2013).

Como referido anteriormente, as limitações nas funções executivas têm uma componente devastadora a nível social. Alguns exemplos destas situações, são apresentadas por Wilson (2005), em que indivíduos que mantinham uma vida social e profissional ativa e após sequelas nas funções executivas ou por acidente ou por doença, viram-se completamente desorientados na sua vida. Alguns exemplos de limitações evidenciadas são as seguintes:

- i. Incapacidade em seguir com os planos destinados, perda de emprego tornando-se socialmente inapto;
- ii. Vida desorganizada, imensas dificuldades em tomar decisões simples, como decidir onde ir para jantar;
- iii. Incapacidade de traduzir a intenção em ação, incapacidade de planear com antecedência e manter a atenção durante a realização das tarefas;
- iv. Incapacidade de gerir a família sendo necessária uma supervisão.

Como observado por estes exemplos, estes indivíduos apresentam imensas dificuldades em se organizarem, tomar decisões, planear ações, etc., e conseqüentemente manterem uma vida estável (Evans, 2005).

O acidente vascular cerebral de facto engloba uma série de fatores que são necessários ter em conta. Num primeiro momento, é importante que, se identifique a localização do AVC e posteriormente as conseqüências e as sequelas que ocorreram

após o AVC. Como referido anteriormente, as lesões resultam do local onde ocorreu o AVC, sendo que estas lesões poderão ocorrer em diferentes âmbitos, nomeadamente na parte cognitiva e motora. Após a identificação das sequelas de um AVC, é importante que se inicie um processo de reabilitação que deve ser adequado às necessidades de cada paciente.

2. Reabilitação Cognitiva

Tendo por base o contexto real anteriormente descrito, nomeadamente a limitação significativa no desempenho funcional do sujeito vítima de AVCs e com todas as consequências negativas de que daí advêm, nomeadamente a condição cognitiva e motora, o conjunto de relações pessoais, familiares e sociais afetadas e concludentemente a qualidade de vida, que fica severamente comprometida nestes doentes, é importante iniciar um processo de reabilitação junto destes casos clínicos.

Deste modo, após identificadas as lesões cognitivas, é importante iniciar um processo de reabilitação que vá ao encontro das necessidades de cada indivíduo. A reabilitação visa potenciar toda e qualquer oportunidade de recuperar a sua independência quer a nível social quer nas suas atividades diárias, ou seja tem por objetivo recuperar ou estimular as capacidades funcionais do indivíduo (Gresham, Alexander, Bishop et al., 1997 cit. in Maia, Correia, & Leite, 2009).

Para Cardoso et al. (2006), a reabilitação cognitiva implica a recuperação ao mais alto nível dos aspetos físicos, psicológicos, e adaptação social dos pacientes, incluindo todas as medidas necessárias à redução do impacto de condições desfavoráveis e incapacitantes, permitindo que as pessoas com incapacidades adquiram uma integração ótima. A reabilitação implica a existência de uma intervenção em que pacientes e seus familiares trabalhem em conjunto com os profissionais de saúde com o objetivo de restituir ou compensar os défices cognitivos, melhorando o seu funcionamento no seu dia-a-dia, pois como constatado até o momento, o AVC afeta não só o individuo mas também os seus familiares, daí a importância da envolvimento da família nos programas de reabilitação (Cancela, 2008). Deste modo, Wilson (1999), afirma que “O objetivo da reabilitação cognitiva é capacitar pacientes e familiares a conviver, lidar, contornar, reduzir ou superar as deficiências cognitivas resultantes de lesão neurológica” (p. 13).

Deste modo, podemos afirmar que a reabilitação cognitiva tem como objetivo melhorar a qualidade de vida dos pacientes e familiares, rentabilizando as funções preservadas ou parcialmente preservadas, ensinando o uso de estratégias compensatórias, a aquisição de novas habilidades e a adaptação às perdas permanentes, promovendo assim a independência do indivíduo.

Após o AVC, o paciente inicia um processo de reabilitação, tratando-se de um processo individual, ativo e dinâmico, com o intuito de melhorar a experiência

vivenciada pelo doente com a nova deficiência e na tentativa de reduzir a sua carga de cuidados (Williams & Pryor, 2010 cit. in Coelho, & Albuquerque, 2011). Este processo de reabilitação deve incidir sobre seis parâmetros fundamentais:

1. Prevenção, reconhecimento e gestão das complicações e comorbilidades;
2. Terapia para o máximo de independência;
3. Promover ao máximo a capacidade do indivíduo e da família de lidar e se adaptarem à situação;
4. Prevenção do défice secundário através da promoção da reintegração social, incluindo o acompanhamento do regresso a casa;
5. Reforço da qualidade de vida tendo em conta o défice residual;
6. Prevenção de um segundo AVC ou outros acidentes vasculares (Silva, 2010).

Existem algumas divergências entre autores relativamente ao início, duração e intensidade da reabilitação, no entanto existem recomendações que os técnicos de reabilitação devem ter em conta.

2.1.Recomendações

Segundo recomendações da European Stroke Initiative (2003), relativamente ao *timing* ideal para iniciar a reabilitação dos pacientes, estes preconizam que esta deve iniciar o mais cedo possível, na medida em que pode diminuir o número de doentes dependentes após AVC. Quanto à intensidade do programa de reabilitação, este varia consoante a situação do doente e o nível de incapacidade, no entanto alguns autores consideram que quanto maior for a intensidade da reabilitação, particularmente o tempo de intervenção dedicado às atividades de vida diárias, maior serão os resultados funcionais (Langhorn et al. 1996; Kwakkel et al 2004 citado in European Stroke Organization 2008).

Na reabilitação cognitiva salienta-se três aspetos fundamentais. O primeiro é o facto de o processo de reabilitação ser um trabalho de equipa, onde está presente uma equipa multidisciplinar de profissionais de saúde, devendo existir uma consciência do indivíduo sobre os seus défices e motivação para melhorar e, por fim, o envolvimento e suporte familiar. Um segundo aspeto importante, refere-se ao programa de reabilitação, este deve ser específico para cada paciente consoante as sequelas evidenciadas, proporcionando uma restituição da função danificada ou a compensação da mesma. Por

fim, outro aspeto a salientar e que se refere ao principal objetivo da reabilitação, sendo que este, deve ter em conta a promoção das melhorias significativas no funcionamento diário do paciente (Silva, 2010, Coelho, & Albuquerque, 2011). O processo de recuperação é lento daí a importância de contínuos reforços positivos ao paciente, quer pela família quer pelos profissionais de saúde, é um processo muito variável, podendo ocorrer em semanas ou até mesmo prologar-se por anos. Cancela (2008, 16) considera que os programas de reabilitação devem ser holísticos e realistas, devendo conter “exercícios que possam ser aplicados através de qualquer meio capaz de representar situações do quotidiano nas quais o paciente é incentivado a concentrar-se, interagir, raciocinar, tomar decisões, entender o discurso corrente e expressar sentimentos e pensamentos”.

Como referido anteriormente, a intervenção deve ser adequada às necessidades de cada paciente, no entanto existem objetivos que devem ser tidos em conta ao longo do processo de reabilitação.

2.2. Objetivos de uma intervenção

Para Cancela (2008) a reabilitação neuropsicológica pode resumir-se a dois objetivos gerais:

1. Promover a recuperação de funções, isto é, a recuperação da função em si mesma, dos meios, capacidades ou habilidades necessárias para alcançar determinados objetivos – restituição da função;
2. Fomentar a recuperação de objetivos, trabalhar com o doente para que possa desenvolver e alcançar determinados objetivos usando meios diferentes aos usados antes da lesão – substituição ou compensação da função.

A restituição, substituição e compensação das funções são três princípios que permitem maximizar a reabilitação no sentido de fornecer ao indivíduo a possibilidade de retomar a sua atividade diária mesmo com possíveis sequelas. A restituição está relacionada com habilidades restauradas, isto é a recuperação de capacidades perdidas devido ao dano cerebral. A restituição funcional é possível quando estas lesões são parciais ou circunscritas, estas baseiam-se na prescrição de treinos específicos com vários graus de complexidade (Haase & Lacerda, 2003 cit. in Maia, Correia, & Leite, 2009).

A substituição refere-se à aquisição de outros meios para alcançar um mesmo fim. O princípio de substituição funcional consiste em realizar o mesmo comportamento recorrendo a outros, como por exemplo, a utilização da mão esquerda para se alimentar quando anteriormente utilizava a mão direita, preservando assim a sua autonomia e independência funcional (Coelho, & Albuquerque, 2011).

Por fim, a compensação é uma técnica utilizada quando nem a restituição e nem a substituição, são possíveis ou apropriadas, como por exemplo, o uso de um auxiliar de marcha para locomoção (Coelho, & Albuquerque, 2011). Algumas estratégias de compensação são desenvolvidas espontaneamente pelo paciente ou família, podendo ser aperfeiçoadas a partir de sugestões do terapeuta. Num processo de reabilitação cognitiva após dano cerebral, co-ocorrem processos de restituição e compensação, no sentido de minimizar as sequelas evidenciadas após dano cerebral.

A definição de um plano terapêutico deve ser específico e de acordo com a alteração evidenciada visando readquirir ou estimular as capacidades funcionais e intelectuais do indivíduo. Assim, Munõz e Ruiz (1999, citado in Cancela, 2008) apontam três objetivos importantes a ter em conta num programa de reabilitação neuropsicológica. Deste modo um programa de intervenção deve:

- Proporcionar um modelo que ajude o paciente e a sua família a entender o que ocorreu;
- Proporcionar estratégias de treino de competências para recuperar e compensar os défices cognitivos, melhorar a atuação do paciente em diferentes situações sociais e ajudá-lo a estabelecer compromissos realistas de trabalho e relações interpessoais;
- Promover um ambiente realista de esperança.

Já referimos anteriormente, da importância do envolvimento da família no processo de reabilitação. À família deve ser explicado todo o processo e características pelo qual o paciente está a passar, bem como o porquê das dificuldades, pois só assim cada elemento da família poderá contribuir para fomentar a recuperação das dificuldades. Neste processo é importante adequar os estímulos às dificuldades de cada paciente, falando calmamente, usando palavras simples, uma vez que é muito frequente nestes casos verificar-se uma lentificação no processamento de informação, daí ser imprescindível permitir mais tempo de resposta ao paciente (Chairman et al. cit. in. Maia, Correia, & Leite, 2009).

Ao longo deste processo, a família assume um papel relevante na medida em que, na maioria das vezes é quem se ocupa da prestação direta dos cuidados ao paciente. A avaliação do tipo de cuidados prestados é imprescindível uma vez que poderão estar a ser conferidos cuidados que não permitem a autonomização do paciente mas sim uma maior dependência funcional, havendo assim uma lentificação no processo de reabilitação. A família deve promover a independência do indivíduo proporcionando atividades realistas e adequadas para o paciente poder executar. A capacidade de proporcionar um ambiente harmonioso e por outro lado estimulante que incentive o paciente a tornar-se cada vez mais autónomo tem sido apontada como eficaz para a recuperação do paciente (Brass, 1992 cit. in. Maia, Correia, & Leite, 2009).

A reabilitação cognitiva é um processo complexo, daí a necessidade de educar/ensinar ao paciente, familiares e/ou cuidadores, estratégias para lidar eficazmente com as suas dificuldades cognitivas no seu quotidiano e organização para produção de respostas, facultando melhorias das funções cognitivas e da qualidade de vida (Coelho, & Albuquerque, 2011).

Esta reabilitação sucede, pois o nosso cérebro tem a capacidade de se transformar e se adaptar face às necessidades. É através desta plasticidade cortical que a reabilitação cognitiva se torna exequível.

2.3. Plasticidade cortical

A reabilitação cognitiva é possível devido à enorme capacidade do cérebro em aprender e mudar. Atualmente, sabe-se que as células de outras áreas do cérebro não afetadas, podem assumir determinadas funções realizadas pelas células da área afetada, ou seja, o nosso cérebro tem a capacidade de reorganizar-se e adaptar-se. Este fenómeno é designado por neuroplasticidade ou plasticidade cortical. (D'Almeida, Pinna, Martins, Siebra & Moura, 2004 cit. in Maia, Correia, & Leite, 2009; Cancela, 2008).

O efeito da plasticidade depende da natureza dos circuitos neuronais individuais e dos níveis de especificidade desses circuitos. As respostas “plásticas” representam tentativas de reorganização neural que podem resultar na recuperação da função específica ou desencadear resultados indesejados como a formação de conexões inadequadas para a execução das atividades funcionais, incluindo complicações como as sinergias patológicas e a espasticidade. Quanto mais precisa, for a reorganização das

conexões restauradas, mais eficiente será a recuperação da função (Costa, Carvalho, & Aragon, 2000; Moucha & Kilgard 2006).

Entre as diferentes funções que resultam das interações entre neurónios, as possíveis de serem influenciadas por fatores externos, são aquelas associadas ao apreendido (ou a capacidade de modificar o comportamento em resposta à experiência) e a memória (capacidade de guardar esta modificação por um período de tempo). Assim, a possibilidade da ocorrência de plasticidade cerebral a partir de influências ambientais é fundamental para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas para tratamento de diversas desordens cerebrais, daí a importância de um ambiente harmonioso e estimulante para a reabilitação cognitiva pós AVC. (Costa, Carvalho, & Aragon, 2000). No entanto existem fatores que podem dificultar a eficácia de uma reabilitação, sendo que estes devem estar sempre presentes quando planeamos toda a reabilitação.

2.4.Fatores que condicionam a Reabilitação Cognitiva

Existem diferentes fatores que poderão influenciar a reabilitação cognitiva, nomeadamente as condições neurológicas, funções neuropsicológicas, fatores psicossociais e características individuais e sociais.

Relativamente às condições neurológicas é importante termos em conta a situação ocorrida, por exemplo se estamos perante um traumatismo crânio-encefálico, ou um acidente vascular cerebral, tumores cerebrais, etc., pois cada situação tem as suas sequelas e é importante que a reabilitação seja adequada a cada situação específica. No que concerne às funções neuropsicológicas, estas têm uma preponderância importante no processo de reabilitação, pois irão influenciar o programa de recuperação. É importante identificar o estado das funções, como por exemplo a atenção, memória, linguagem, compreensão, funções motoras e funções executivas, pois só assim será possível uma reabilitação adequada.

Os fatores psicossociais são outro dos fatores que poderá influenciar a reabilitação. É importante identificar a existência de perturbação de ansiedade e depressão, as estratégias de coping e a motivação dos intervenientes em todo o processo. Por fim, as características individuais e sociais, nomeadamente a idade, educação, suporte social, estatuto socioeconómico, etc., irão influenciar o processo.

Como referido anteriormente, a natureza e a severidade do handicap cognitivo não dependem unicamente da extensão e natureza da lesão cerebral, como também são determinadas pelas características da personalidade (pré-mórbida), das reações psicológicas do paciente (depressão, ansiedade), do ambiente do paciente (físico, social) e por fim, das expectativas do próprio paciente (retorno ao trabalho, participação na família. Maia, Correia, & Leite, 2009).

Após a avaliação exaustiva do paciente, segue-se a fase de planear a reabilitação, sendo que para isso, existem diferentes abordagens nas quais o terapeuta poderá se basear.

2.5.Diferentes abordagens na Reabilitação Cognitiva

Existem diferentes abordagens que poderão ser utilizadas na reabilitação cognitiva. Destas abordagens destacam-se as seguintes: treino cognitivo, compensação e abordagens holísticas.

O treino cognitivo consiste na repetição de exercícios cognitivos específicos e pretende fortalecer funções básicas, como por exemplo a atenção, memória, codificação, etc. Este treino cognitivo inicia-se por processos mais básicos e simples evoluindo no seu grau de complexidade e de dificuldade.

A abordagem através de estratégias compensatórias, baseia-se no princípio de que, os indivíduos conseguem compensar as suas dificuldades cognitivas utilizando estratégias específicas que os ajudem a organizar a informação aprendida e a relacionar essa mesma informação com outra já armazenada. As estratégias, por sua vez podem ser externas ou internas. As estratégias externas consistem na identificação de ajudas/pistas que facilitam a associação com o material a recordar/evocar. Os indivíduos recorrem a objetos ou recursos ambientais para compensar o défice cognitivo. Alguns exemplos destas estratégias externas são as seguintes:

- Métodos que armazenam informação: agendas, diários, computador, etc.
- Métodos que avisam e recordam: agendas eletrónicas, telemóvel, pedir a alguém que nos lembre, etc.
- Métodos de organização do ambiente: agrupamentos de utensílios mais utilizados sempre no mesmo sítio, sinalizações de espaço, etc.

As estratégias internas são técnicas que envolvem ajudas verbais e visuais, facilitando a organização e associação da informação. Alguns exemplos de estratégias

visuais poderão ser a associação de caras a nomes, associação de informação a espaço ou figura o mais concreto possível. As estratégias verbais poderão ser pela utilização de mnemónicas, criação de histórias, decomposição da informação, rimas. (Abrisqueta-Gomez, 2012).

As abordagens holísticas implicam uma visão geral do indivíduo, ou seja deve-se entender o indivíduo como um todo, onde devemos ter em conta não só a saúde física, mas também a saúde mental e saúde emocional, sendo que a equipa de intervenção deve ser multidisciplinar e compreender todas as vertentes do indivíduo. Numa intervenção e utilizando uma abordagem holística, ocorrem diferentes terapias separadamente, sendo que o tratamento deve ser o mais individualizado e devemos sempre promover o envolvimento da família, ou seja uma abordagem holística na reabilitação neuropsicológica implica uma intervenção abrangente a vários aspetos, nomeadamente, a nível emocional, mental, físicos, etc. (Abrisqueta-Gomez, 2012).

Apesar da existência destas abordagens, tem surgido uma nova abordagem para a reabilitação cognitiva, utilizando a realidade virtual para este efeito. Isto porque, existe uma necessidade de proporcionar aos indivíduos estratégias de recuperação que incutam motivação junto do paciente e também a possibilidade de fazer a sua reabilitação no seu próprio ambiente familiar e não em centros de reabilitação, reduzindo assim o custo da reabilitação. Esta nova abordagem utiliza distintos ambientes virtuais de simulação da vida real, ajustada à realidade de cada indivíduo, facultando um ambiente terapêutico seguro, ao alcance de distintas populações e de níveis socioeconómicos mais baixos. É importante que não se descure das lesões verificadas, pois isso terá uma implicação que pode influenciar nas tarefas de vida diária do indivíduo, podendo causar uma falta de autonomia, implicando não só o indivíduo mas também toda a sua família e cuidadores que estejam presentes na sua vida.

3. Realidade Virtual na Reabilitação Cognitiva

Atualmente a reabilitação cognitiva, pode ser feita através da realidade virtual (RV). Esta, utiliza avançadas tecnologias de interface, sendo que a sua principal característica é a imersão, onde o utilizador não fica em frente ao monitor, mas imerso num mundo tridimensional artificial completamente gerado pelo computador. A RV permite ampliar as possibilidades terapêuticas das abordagens tradicionais, pois facilita o acesso a exercícios que estimulam diferentes habilidades (Costa, Carvalho, & Aragon, 2000).

A RV tem vindo a ser amplamente desenvolvida e utilizada em diferentes âmbitos, sendo que a questão central que se coloca é na criação e desenvolvimento dos ambientes virtuais, pois estes devem ser semelhantes com situações com as quais os pacientes terão que lidar na vida real. Esta ferramenta permite a criação de ambientes totalmente controlados que definem tarefas de formação especificamente projetadas para atingir as necessidades individuais dos pacientes, implicando um treino intensivo e motivacional através da utilização de feedback positivo (Cardoso, L. et al. 2006, Cameirão, Bermúdez i Badia, Duarte, & Verschure, 2011). O recurso à tecnologia de realidade virtual tem sido explorado para a aplicação em diversos âmbitos da Psicologia Clínica e das Ciências da Reabilitação, sobretudo para o tratamento de fobias, para a intervenção em perturbações de ansiedade e do comportamento alimentar, e para a reabilitação de competências funcionais e cognitivas, sendo no entanto uma área ainda pouco estudada (Costa & Carvalho, 2004).

A mudança terapêutica, utilizando a RV ocorre através da reaquisição de habilidades cognitivas por meio repetitivo e sistemático ou através do ensino de estratégias compensatórias alternativas que visam o desempenho da tarefa real. Na utilização desta ferramenta devemos ter em atenção os conceitos de generalização e transferência de funções, assim o ambiente virtual deve estimular a transferência e a generalização para a vida real (Costa & Carvalho, 2002; Laver, George, Thomas, Deutsh & Crotty 2012).

Pantellis (1995) e Stuart (1996) (Citado in Cardoso, et al. 2006) apresentam algumas vantagens na utilização destes ambientes, nomeadamente:

- Motivação elevada devido a diferente interface;
- Apresenta recursos que ilustram a compreensão de conceitos abstratos;

- Oferece oportunidades de vivências das situações de maneira individualizada;
- Encoraja a participação ativa;
- Permite a participação de pessoas com limitações físicas e cognitivas;
- Disponibiliza recursos para que o indivíduo pratique procedimentos que serão realizados posteriormente na vida real;
- Propicia um ambiente motivador para a aquisição de conhecimentos e aprendizagem;
- Oferece a possibilidade de entretenimento;
- Possui características que facilitam o estudo das características de desempenho humano e das suas capacidades perceptuais e motoras.

Existem diferentes ambientes virtuais que têm sido testados em diferentes estudos. Estes ambientes proporcionam aos indivíduos uma interação com tarefas que ocorrem na vida real, tornando assim a reabilitação mais efetiva e realista de acordo com as necessidades individuais.

3.1.Exemplos de ambientes virtuais

Existem diferentes estudos desenvolvidos utilizando diversos ambientes virtuais para a reabilitação cognitiva. Apresenta-se alguns desses ambientes mais relevantes tendo em conta os objetivos da presente investigação.

O ambiente virtual denominado por AVIRC (Ambiente Virtual Integrado para Reabilitação Cognitiva), desenvolvido por Costa e Carvalho (2004), disponibiliza oportunidades de encontros significativos com situações usuais da vida diária, através de recursos de RV, explorando estratégias de neuropsicologia e estímulos para as distintas funções cognitivas de forma integrada. O AVIRC é constituído por uma cidade e foca-se no treino de processos cognitivos, como atenção, memória, e o treino de habilidades funcionais, como as funções executivas da vida diária. O ambiente virtual é composto de uma praça rodeada por ruas e vários tipos de construções: casas, lojas, pequenos prédios e supermercado que poderão ser livremente visitados pelos pacientes. Neste espaço, o paciente pode realizar diferentes tarefas, sempre relacionadas com os procedimentos terapêuticos utilizados para a reabilitação de funções específicas e visando oferecer oportunidades de transferência e generalização.

Serão apresentadas na tabela 3, alguns exemplos de tarefas utilizadas neste ambiente virtual.

Tabela 3. *Tarefas de treino cognitivo desenvolvidas no AVIRC (adaptado de Costa & Carvalho, 2004)*

Função cognitiva	Ambiente Físico	Tarefa a executar
Alerta	Sala de uma casa com muitos elementos decorativos: relógio, fotos, música, etc.	Perguntar a hora, a data, mandar ligar/ desligar a música e as luzes
Concentração	Sala de Música contendo um piano com teclas coloridas	Ouvir e repetir uma sequência de notas musicais associadas às teclas coloridas
Atenção		Resolver quebra-cabeças;
Percepção	Sala contendo livros e jogos	Folhear livro contendo fotos e alternar tarefas que pedem que sejam apontados aqueles com olhos verdes, cabelo escuro, os altos, etc.
	No ambiente exterior: na rua estão parados diferentes carros	Escolher livros de acordo com os pedidos orais e escritos
		Clicar no carro de uma cor específica a partir de pedidos orais
Memória	Ambiente exterior: rua com vários elementos decorativos e sinais de trânsito	Seguir indicações para chegar a algum lugar
	Rua contendo uma cabine telefónica	Digitar números de telefone a partir de pedidos escritos ou orais.
Funções executivas	Supermercado	Comprar uma lista de itens, pedidos por escrito ou oralmente
		Escolher um artigo que esteja mais barato
		Fazer pagamentos e receber o troco

Outro ambiente virtual, é o VAP-S (Virtual action planning supermarket), apresentado por Josman, Klinger e Kizony (2008), e como o próprio nome indica é

constituído por um supermercado com vários corredores onde se podem encontrar produtos que se encontram também na vida real. O VAP-S foi desenvolvido para avaliar e treinar a capacidade de planear e executar uma tarefa de compras de produtos através de uma lista e efetuar o pagamento das compras. Na Figura 1 é apresentada uma imagem do supermercado virtual.



Figura 1. Supermercado Virtual - VAP-S (adaptado de Josman, Klinger & Kizony, 2008)

O Rehacom (computer-aided cognitive rehabilitation) é um programa informático, desenvolvido por diversos terapeutas e especialistas, que trabalha de forma flexível e individualizada, desde as funções cognitivas mais básicas (atenção, memória, tempo de reação) até a mais complexas (funções espaciais e visuomotoras, raciocínio). O Rehacom inicia o treino cognitivo com tarefas de baixo grau de dificuldade aumentando ao longo do treino o seu grau de complexidade. Ao longo desse treino são apresentados feedbacks positivos ao desempenho do indivíduo, motivando-o assim para a realização da tarefa.

Como referido anteriormente, este programa está desenvolvido para o treino de diversas áreas, por exemplo:

- Componentes diferenciados de atenção;
- Diferentes áreas da memória;
- Funções executivas;
- Tratamento de campo visual;
- Funções visuo-motoras;

- Atividades mais complexas podem ser desenvolvidas quando os pacientes estão aptos para este nível. Alguns exemplos de tarefas mais complexas:
- Estratégias de planeamento e desenvolvimento de ações;
- Situações da vida diária, por exemplo um supermercado.

Este programa informático é muito utilizado, sendo que mais de 700 centros nacionais e internacionais de reabilitação neuropsicológica utilizam esta ferramenta interativa para a reabilitação (Hasomed, 2013).

De facto, existem programas e ambientes virtuais que possibilitam aos indivíduos uma recuperação mais motivante, dinâmica, desafiante e que se assemelham às atividades de vida diária. No entanto, para muitos, esta é uma novidade e por vezes existe uma dificuldade em se aceitar o que é novo, daí ser importante existirem estudos que mostrem de facto a efetividade destes ambientes virtuais pois só assim serão mais facilmente integrados e utilizados em processos de reabilitação.

Tendo em conta o anteriormente exposto, é deveras importante trabalhar e recuperar o máximo possível as sequelas que se verificam no pós AVC, sendo que, do mesmo modo que se prioriza a reabilitação física devemos também nos focar na recuperação cognitiva destes pacientes, utilizando uma metodologia e abordagem eficiente e que se adequa às suas necessidades. Deste modo, espera-se com este estudo, demonstrar que a utilização de um ambiente virtual na reabilitação cognitiva pode ser eficaz e que produz efeitos positivos nestes pacientes, podendo futuramente ser uma ferramenta muito útil e recomendada na reabilitação cognitiva junto de pacientes com AVC.

2ª PARTE

INVESTIGAÇÃO

4. Pertinência do estudo

A problemática do acidente vascular cerebral é algo que desperta em todos nós um grande interesse, pois é uma situação que está muito presente no nosso dia-a-dia, quer seja com familiares, amigos ou até mesmo conhecidos.

Um Acidente Vascular Cerebral gera um grande impacto no indivíduo, na família, nos serviços de saúde e na própria sociedade. Esta investigação tem a sua pertinência devido a toda a inquietação que a doença vascular cerebral representa em si mesma, não apenas pela panóplia de consequências negativas geradas no doente, como também pelo encargo que traz aos seus cuidadores, requerendo assim cuidados de saúde continuados, tendo por esse motivo um grande impacto social e económico não só nos pacientes e seus familiares, mas também nos sistemas de Saúde. Com o aumento da esperança média de vida da população e dos altos níveis de prevalência do AVC após os 60 anos, é de se esperar que o número de casos continue aumentando nos próximos anos e atinja cada vez mais pessoas.

Sendo que para o doente e a família, o mais importante é que o doente seja capaz de realizar as suas atividades de vida diária, ou seja, que tenha a sua autonomia e independência. Posto isto, para que o indivíduo possa ser autónomo, é necessário ter as capacidades cognitivas bem presentes e plenas, pois só assim o doente será capaz de resolver problemas, planear o seu dia-a-dia, tomar decisões, etc.

Na nossa região a reabilitação cognitiva só ocorre em casos excepcionais, pois é priorizada a reabilitação física do paciente, sendo que uma das grandes limitações deste facto deve-se à falta de recursos humanos. Deste modo, como revisto na revisão da literatura a reabilitação cognitiva destes pacientes é fulcral e de grande importância, sendo por isso necessário encontrar novas estratégias de reabilitação para fazer frente a esta situação.

5. Metodologia

O presente estudo foi aprovado, sob o parecer nº 47/2013, pela comissão de ética para a saúde do SESARAM (anexo A).

5.1. Desenho do estudo

A análise de Ferramentas interativas na reabilitação cognitiva foi realizada através de um estudo longitudinal, de natureza quantitativa levado a efeito em indivíduos com diagnóstico de AVC.

Com esta investigação pretende-se avaliar, a eficácia da reabilitação cognitiva, através da utilização de ferramentas interativas, na reabilitação pós acidentes vasculares cerebrais.

Como objetivos específicos para este estudo temos:

- Avaliar o estado cognitivo no pós-AVC, através de exame neuropsicológico;
- Contribuir para a elaboração de diversas tarefas interativas de funções executivas, por níveis crescentes de dificuldade, de modo a maximizar, a aprendizagem e melhorar o desempenho das mesmas;
- Avaliar a eficácia da reabilitação nas funções executivas, comparativamente ao grupo que não será alvo de uma intervenção;

5.2. Amostra

Os pacientes com AVC foram recrutados em unidades de saúde do SESARAM.

Devido à grande variedade de localizações cerebrais passíveis de serem afetadas e das diferentes necessidades de tratamento que derivam delas, adotou-se alguns critérios de inclusão para uniformizar a amostra:

- Localização do AVC na artéria cerebral média
- AVC isquémico;
- Inexistência de negligência hemi-espacial;
- Inexistência de afetação da região temporal posterior esquerda, em virtude da gravidade dos défices de compreensão daqui resultantes;

- Capacidade para estar sentado/a numa cadeira, ou de cadeira de rodas durante as sessões;
- Capacidade cognitiva suficiente operacionalizada pelo Mini Mental State Examination (MMSE) ≥ 15 (Folstein et al, 1975, versão portuguesa de guerreiro et al., 1994);
- Escolaridade $\geq 4^{\text{a}}$ classe ou saber ler e escrever;
- Motivação para participar no estudo.

Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram aleatoriamente colocados num dos grupos de tratamento (experimental ou controlo). Os pacientes inseridos no grupo experimental terão 12 sessões de 20 minutos com o sistema interativo. As sessões consistirão na execução de tarefas cognitivas em realidade virtual. Os pacientes inseridos no grupo de controlo terão o tratamento de reabilitação cognitiva convencional, ou seja não interativo. Esta intervenção do grupo de controlo consiste na realização de atividades como nos mostra a figura 2. São atividades que inclui puzzles com diversas dificuldades, com letras e números.



Figura 2. Atividades para intervenção do grupo de controlo

5.3. Instrumentos

A avaliação neuropsicológica permite identificar quais os participantes que respeitam os critérios de inclusão e de exclusão de forma a poderem integrar o grupo de participantes no estudo e avaliar a capacidade cognitiva. A aplicação do protocolo de avaliação no primeiro momento teve a duração de aproximadamente 50 minutos e a sua administração respeitou a seguinte ordem: questionário sociodemográfico, Exame Cognitivo de Addenbrooke, Token Test, Trail Making Test Forma A e B, Disposição de Gravuras e Questionário de impacto do acidente vascular cerebral (SIS).

Num segundo momento e após realizada a intervenção, o protocolo de avaliação tem como objetivo avaliar novamente a capacidade cognitiva e verificar as diferenças entre o pré e pós teste. Este teve a duração de aproximadamente 50 minutos e a sua administração respeitou a seguinte ordem Exame Cognitivo de Addenbrooke, Trail Making Test Forma A e B, Disposição de Gravuras, SIS e questionário de Usabilidade do sistema interativo.

5.3.1 Questionário Sociodemográfico: utilizou-se um instrumento que englobasse algumas questões pertinentes que não estavam integradas nos outros instrumentos utilizados, sendo que as informações recolhidas foram utilizadas para a caracterização da amostra. Este questionário sócio demográfico (Anexo B) foi desenvolvido por Faria (2008) e engloba questões relacionadas com a idade, Escolaridade, Profissão, etc. e questões relativamente á caracterização clinica, como por exemplo tipo e caracterização do AVC.

5.3.2. Exame cognitivo de Addenbrooke: O exame cognitivo de Addenbrooke - versão revista (Mioshi et al., 2006; versão portuguesa Firmino et al, 2008) é um instrumento breve de rastreio cognitivo que avalia cinco domínios neurocognitivos: atenção e orientação, memória, fluência, linguagem e visuo-espacial, no qual as pontuações mais elevadas são indicativas de um melhor funcionamento cognitivo, atingindo um resultado máximo de 100 pontos, tendo a sua duração cerca de 20 minutos (Anexo C). Este instrumento inclui como sub-escala o teste *Mini-Mental State Examination*, cuja pontuação máxima atinge os 30 pontos

5.3.3. *Token Test:* Token test (Renzi & Vignolo, 1962; versão reduzida utilizada na Bateria de Lisboa para a Avaliação das Demências (BLAD), Guerreiro, 1998) é um instrumento que permite avaliar a capacidade de compreensão. A BLAD é constituída por 28 provas e permite avaliar nove capacidades cognitivas diferentes, que são consideradas as mais importantes para o despiste de demência, nomeadamente: a atenção, a memória, a orientação, a linguagem, a iniciativa, as praxias, a capacidade construtiva, o cálculo e a abstração.

A BLAD é um instrumento de estudo neuropsicológico compreensivo para adultos, validado para a população portuguesa. O token test (Anexo D) utilizado nesta bateria consiste na execução de algumas tarefas de identificação.

5.3.4. *Trail making test Forma A e B:* O trail Making test A e B (Reitan, 1958; versão portuguesa de Simões et al., 2003), permite avaliar diversas áreas cognitivas, nomeadamente: Funcionamento atencional e atenção seletiva (parte A), a atenção dividida, a capacidade para sequenciar estímulos, a busca visual, a flexibilidade cognitiva ou mental e a velocidade de processamento (parte B) e o processamento de informação, a velocidade motora e a coordenação olho-mão (Anexo E). O teste é composto por duas partes distintas, cronometrado sendo que a parte A o tempo máximo é de 240 segundos (4 minutos) e para a parte B é considerado o tempo máximo de 360 segundos (6 minutos)

Na parte A o examinado deve traçar uma linha que una 25 círculos numerados e distribuídos aleatoriamente numa folha, tendo em conta a ordem apropriada, desde o 1 até ao 25. Na parte B o examinado deve traçar uma linha que una 25 círculos, contendo números e letras, distribuídos de forma aleatória numa folha. Deverão ligar-se alternadamente ambos os códigos (numérico e alfabético) respeitando a ordem alfabética e numérica.

5.3.5. *Disposição de Gravuras:* Este sub-teste está inserido na WAIS III – escala de inteligência de Wechsler para adultos (2006) sendo indicado para indivíduos com idade superior aos 16 anos. A WAIS-III é um instrumento clínico de avaliação individual sendo constituída por 14 subtestes que avaliam diferentes capacidades cognitivas.

O subteste disposição de gravuras engloba-se na escala de realização, solicitando assim a utilização das capacidades percetivo-motoras. Neste sub-teste será apresentado

ao indivíduo um conjunto de gravuras coloridas desordenadas, onde o sujeito deverá dispor as gravuras, de forma a criar uma sequência lógica para uma história. Este subteste irá permitir uma avaliação perceptiva bem como a capacidade do indivíduo de organizar e sequenciar uma história.

5.3.6. *Questionário de impacto do acidente vascular cerebral (SIS, versão 3.0)*: Este questionário foi desenvolvido por Duncan et al (2011) e permite medir o impacto do AVC no estado de saúde do paciente (Anexo F).

Este questionário avalia oito domínios, nomeadamente: força, função da mão, mobilidade, atividades de vida diária, emoção, comunicação, memória e participação social. O questionário utiliza uma escala de Likert para as suas respostas com valores compreendidos entre o 1 e o 5.

5.3.7. *Questionário de Usabilidade*: para avaliar a usabilidade e satisfação do sistema foi utilizado um questionário de usabilidade, SUS – System Usability Scale (anexo G). Este questionário foi desenvolvido por Brooke (1996) e permite uma avaliação simples do sistema, sendo composta por dez afirmações, mostrando uma visão global do utilizador face ao sistema. É utilizado uma escala de Likert com valores de 1 a 5, sendo que o valor 1 equivale a discordo totalmente e o valor 5 correspondente a concordo totalmente. O valor final da SUS pode ir de 0 a 100, sendo que superior a 65 já é considerado um bom valor de usabilidade do sistema.

5.4.Procedimentos

Neste estudo optou-se por avaliar a memória, atenção e sequenciação em indivíduos que sofreram AVC. Juntamente com a equipa de trabalho, identificamos as tarefas diárias mais frequentes para estes indivíduos e que possibilitariam um maior grau de independência. Para cada tarefa identificamos quais as funções cognitivas que estão presentes. Após uma análise das tarefas verificou-se que a memória, atenção e sequenciação são as que estão mais presentes e frequentes no seu dia-a-dia. As tarefas diárias selecionadas são aquelas que permitem ao indivíduo ter a sua independência e autonomia. Por exemplo, para a realização da sua higiene pessoal, o paciente deve ser capaz de sequenciar a ordem e estar atento aos produtos a utilizar. Por outro lado se o

individuo pretender ir ao supermercado necessita de ser capaz de memorizar quais os alimentos que pretende comprar e estar atento no momento do pagamento.

5.4.1. Jogo Interativo – RehabCity

O rehabcity foi construído tendo por base uma abordagem participativa, envolvendo profissionais de saúde no processo de conceção do jogo.

Deste modo, começou-se por reunir inúmeras tarefas de treino cognitivo utilizadas em papel e caneta amplamente utilizadas em ambientes clínico. Posteriormente fez-se uma seleção dessas tarefas, recorrendo a um médico de reabilitação. Foram selecionadas doze tarefas cognitivas que traduziam um maior impacto nas AVD. Algumas das tarefas de treino cognitivo selecionadas foram: labirintos, tarefas de associação, puzzles, tarefas de categorização, resolução de problemas, sequências de ação e sopa de letras.

Seguidamente elaborou-se um questionário, com as tarefas selecionadas e recorreu-se a 20 profissionais de saúde experientes em pacientes com lesões cerebrais de forma a operacionalizar a dificuldade, memória, funções executivas, atenção e linguagem de cada tarefa. Por fim, algumas das tarefas que promovem o desempenho de AVDs comuns foram implementadas no RehabCity, tais como funções de orientação visuo-espacial, atenção e funções executivas (Vourvopoulos et al. 2014).

O RehabCity foi desenvolvido com o objetivo de fornecer uma experiência de formação cognitiva e integrativa e envolvente que simula AVDs e num ambiente ecologicamente válido. Assim, o jogo representa uma cidade, que contém mais de 200 edifícios reais, vários parques e veículos em movimento. Nesta cidade estão representados quatro dos lugares mais comumente visitados pelos pacientes, sendo eles um supermercado, uma farmácia, um banco e um posto de correios. Em todos estes espaços foram utilizados produtos e espaços reais e marcas que são encontradas em Portugal, ajudando assim o paciente a relacionar os objetivos do jogo com o mundo real.

Ao longo do desenrolar do jogo, o grau de dificuldade e de complexidade das tarefas aumentam, abordando os seguintes domínios cognitivos: orientação visuo-espacial, atenção e funções executivas.

Relativamente à orientação visuo-espacial, o jogo desenvolve-se em locais específicos que são planeados para reproduzir tarefas e ambientes da vida real. Os pacientes necessitam de se deslocar e de navegar pela cidade para os lugares indicados

de forma a concretizar os objetivos. O deslocamento e a navegação na cidade são realizados através da utilização de um joystick, como se pode verificar na figura 3.



Figura 3. Joystick utilizado no RehabCity

No RehabCity existem elementos que facilitam o paciente a se orientar, apoiando assim nas tarefas de orientação visuo-espacial. Quando é apresentado o objetivo, aparece um mapa geral do RehabCity, onde é apresentado o trajeto a verde que o paciente deve percorrer (Figura 4). Nesse mapa é apresentada a localização onde o paciente se encontra e a localização final para realizar o objetivo pedido. O paciente pode recorrer sempre a este mapa geral do RehabCity pressionando a tecla *i* de informação do joystick.

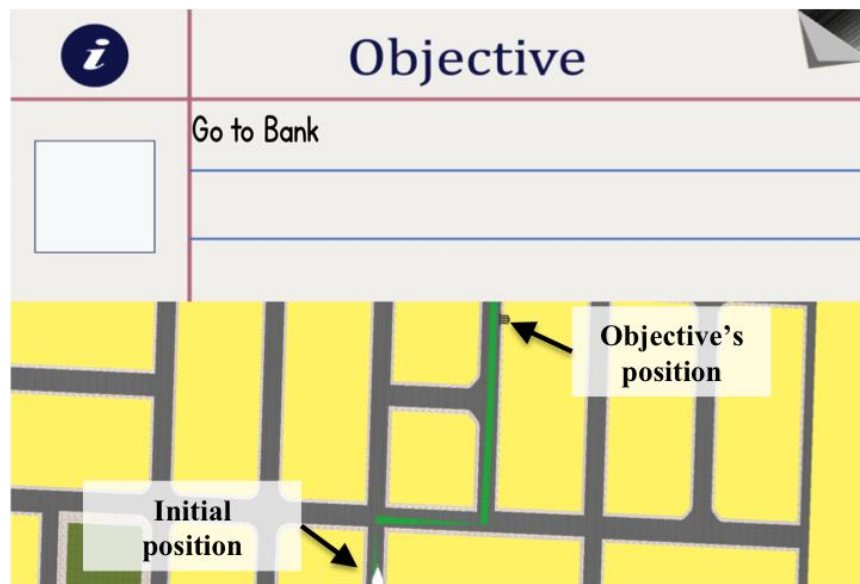


Figura 4. Mapa geral do RehabCity

Ao longo do jogo, o RehabCity pode ser configurado de forma a colocar um mini-mapa na metade inferior do ecrã bem como a seta de orientação colocada na estrada (figura 5). Posteriormente ao longo do jogo é possível fazer alterações de forma a criar mais dificuldade e uma nova adaptação ao jogo, por exemplo podemos retirar a seta de orientação ou até mesmo esconder a lista de objetivos.

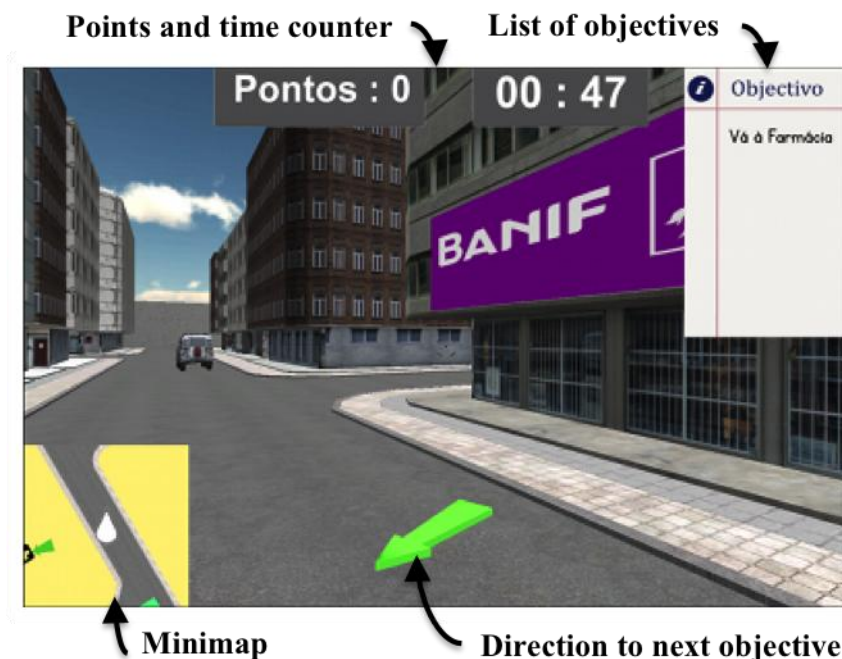


Figura 5. Apresentação geral do RehabCity em navegação

No que respeita à atenção, o RehabCity está desenvolvido com tarefas que necessitam da utilização deste domínio. Estas tarefas estão relacionadas com as AVDs que ocorrem em contextos reais, nomeadamente supermercado, banco, farmácias e posto de correios. São utilizadas tarefas de cancelamento para estimular este domínio. Nestas tarefas existem objetos distratores e objetos alvos, sendo possível controlar os elementos que podem determinar a dificuldade, como por exemplo o número de elementos distratores. Na Figura 6 podemos verificar um exemplo de tarefa de cancelamento que ocorre num cenário do supermercado, onde temos produtos distratores de diversas naturezas.



Figura 6. Cenário do supermercado numa tarefa de atenção

No que concerne às funções executivas, onde se inclui por exemplo a memória, a sequenciação, resolução de problemas e o cálculo, o RehabCity está desenhado de forma a representar estes domínios, como por exemplo através da apresentação de uma lista de objetivos no qual o paciente deve concretizar. Estes objetivos podem ser de forma elementar, como cor exemplo ir ao supermercado ou tarefas de maior complexidade como por exemplo “Vá ao supermercado e compre 3 produtos para o pequeno-almoço”.

Os objetivos do jogo são apresentados no canto superior direito (Figura 7) mas pode ser configurado de forma a esconder esta lista fazendo com que o paciente tenha que utilizar a capacidade de memorização para poder concretizar os objetivos. No entanto o paciente pode sempre aceder à lista de objetivos pressionando a tecla de informação (i) no joystick.

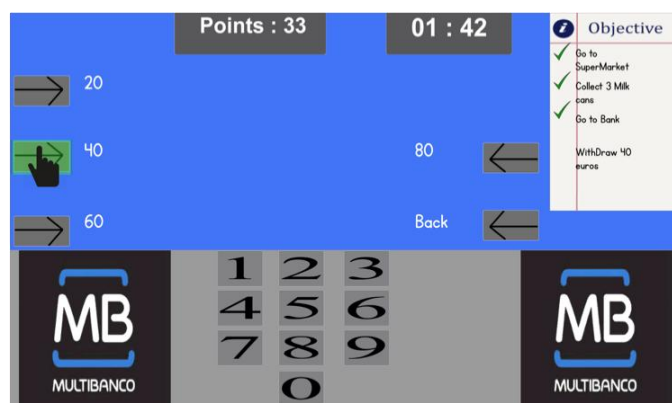


Figura 7. Representação no Rehabcity de uma caixa multibanco

Vourvopoulos et al (2014), desenvolveram um estudo utilizando o RehabCity, com o objetivo de avaliar o sistema. O estudo foi aplicado a 10 pacientes com défices cognitivos derivados do AVC, traumatismo crânio-encefálico e comprometimento cognitivo leve. Este estudo mostrou que o RehabCity apresentou uma alta pontuação de usabilidade (M=77%) na eficácia, eficiência e satisfação. Neste estudo foi igualmente possível verificar que existe uma alta correlação entre os valores do RehabCity e o MMSE ($r = 0,81$), sendo considerado o RehabCity como um ferramenta capaz de treinar, avaliar e monitorar vários domínios cognitivos. Ou seja, é possível avaliar a gravidade do comprometimento cognitivo através do jogo. Verificou-se igualmente que os resultados são determinados principalmente pela integridade da função cognitiva mas também pelos anos de escolaridade, com idades inferiores e melhor humor e estabilidade emocional.

6. Apresentação dos Resultados

6.1. Características demográficas da amostra

Na tabela 4 estão apresentadas as características demográficas da amostra total e, mais especificamente, do grupo experimental e do grupo de controlo. A amostra total é constituída por 18 participantes com idades compreendidas entre os 34 e os 90 anos.

Tabela 4. *Características da amostra*

N	18
Idade	M= 58.78 (mínimo - 34; máximo - 90)
Escolaridade	Até 4ª classe: 10 (55.6 %)
	Até 9ª ano: 5 (27.8 %)
	Até 12º ano: 1 (5.6 %)
	Licenciatura: 2 (11.1 %)
Tipo de Grupo	Experimental: 9 (50 %)
	Controlo: 9 (50 %)
Grupo Experimental	5 (55.6 %) sexo feminino
	4 (44.4 %) sexo masculino
	Idade: M=59.33 (mínimo - 40; máximo - 82)
	<i>Escolaridade</i>
	Até 4ª classe: 6 (66.7%)
	Até 9º ano: 1 (11.1 %)
	Até 12º ano: 1 (11.1 %)
Licenciatura: 1 (11.1 %)	
<i>Localização</i>	
4 (44.4 %) lado esquerdo	

5 (55.6 %) lado direito

Tempo pós-AVC: M=34,89 (mínimo - 3; máximo - 168)

5 (55.6 %) sexo feminino

4 (44.4 %) sexo masculino

Idade: M=58.22 (mínimo - 34; máximo - 90)

Escolaridade

Até 4ª classe: 4 (44.4%)

Grupo de Controlo

Até 9º ano: 4 (44.4 %)

Licenciatura: 1 (11.1 %)

Localização

5 (55.6 %) lado esquerdo

4 (44.4 %) lado Direito

Tempo pós-AVC: M=7 (mínimo - 3; máximo - 18)

Para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos da amostra no que concerne às variáveis demográficas, utilizou-se o teste do Qui-quadrado. Deste modo, como se pode verificar na tabela 5, o género [$\chi^2_{(18)} = 0$, $p = 0.681$], a escolaridade [$\chi^2_{(18)} = 3.2$, $p = 0.362$] e a localização do AVC [$\chi^2_{(18)} = 0.222$, $p = 0.5$], são independentes do tipo de grupo, experimental ou controlo.

Tabela 5. Teste do Qui-Quadrado para diferenças entre o género, escolaridade, localização do AVC e tipo de grupo

	N	χ^2	p
Género	18	0	0.681
Escolaridade	18	3.2	0.362
Localização AVC	18	0.222	0.5

O nível de significância entre as idades e o tempo após AVC nos dois grupos foi analisado através do teste U de Mann-Whitney. Assim, de acordo com a tabela 6, não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos: [idade: $U_{(18)} = 0,666$; tempo pós-AVC: $U_{(18)} = 0,136$], isto é, a distribuição dos participantes em termos de idade e tempo pós-AVC é independente do tipo de grupo.

Tabela 6. Teste do U de Mann-whitney para diferenças entre idade e tempo pós-AVC e o tipo de grupo

	N	U
Idade	18	0.666
Tempo pós-AVC	18	0.136

6.2. Comparação inter e intra-grupos nos resultados obtidos na avaliação neuropsicológica pré e pós-intervenção

De modo a verificar as diferenças pré e pós-intervenção nos vários testes de avaliação neuropsicológica, recorreu-se aos testes de Wilcoxon (alternativa não-paramétrica ao t -Student para amostras emparelhadas) e ao teste U de Mann-Whitney (alternativa não-paramétrica ao t -Student para amostras independentes).

6.2.1. Addenbroke Cognitive Assessment – ACE-R (Avaliação Cognitiva de Addenbrooke versão revista)

Na tabela seguinte estão representadas as medianas e respetivos intervalos interquartis de ambos os grupos nos dois momentos da avaliação. Recorrendo à comparação das medianas podemos verificar que ambos os grupos obtiveram melhorias no MMSE e no ACE-R. Estas melhorias foram reportados em todos os subdomínios, à exceção da Fluência Verbal, em que o grupo de controlo obteve um resultado inferior após a intervenção. Em termos gerais, de acordo com a tabela 7 e os gráficos (anexo H), as melhorias são superiores no grupo experimental.

Tabela 7. Medianas e intervalos interquartis no ACE-R, MMSE e respetivos subdomínios

		Grupo experimental		Grupo de Controlo	
		Pré	Pós	Pré	Pós
ACE-R	Mediana	72	81	66	69
	Intervalo Interquartil	15	19	27	20
MMSE	Mediana	23	29	23	26
	Intervalo Interquartil	6	4	6	6
Atenção e Orientação	Mediana	15	18	14	16
	Intervalo Interquartil	3	2	5	5
Memória	Mediana	15	18	18	18
	Intervalo Interquartil	5	7	9	9
Fluência Verbal	Mediana	5	6	6	5
	Intervalo Interquartil	4	4	4	3
Linguagem	Mediana	22	24	19	21
	Intervalo Interquartil	2	5	6	8
Visuo-Espacial	Mediana	12	14	12	14
	Intervalo Interquartil	7	2	6	9

Quando comparamos as melhorias intra-grupo, recorrendo ao teste de Wilcoxon, podemos apurar que apenas o grupo experimental apresenta diferenças estatisticamente significativas na avaliação pré e pós-intervenção em ambos os totais do ACE-R e MMSE. Em termos dos sub-domínios, no grupo experimental, verificaram-se melhorias significativas na atenção e orientação, memória e capacidade visuo-espacial. O grupo de controlo apenas obteve uma melhoria significativa no domínio da fluência verbal (tabela 8).

Tabela 8. Comparação de resultados intra- grupos com o teste de Wilcoxon

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
ACE-R	0.011	0.398
MMSE	0.025	0.136
Atenção e orientação	0.018	0.518
Memória	0.017	0.336
Fluência Verbal	0.196	0.027
Linguagem	0.191	0.168
Visuo-Espacial	0.017	0.246

No entanto, para aferir a significância das melhorias inter-grupos recorreu-se ao teste *U* de Mann-Whitney para cada domínio e para os totais do ACE-R e MMSE.

Ao compararmos a tabela 7 e 9, podemos verificar que, apesar das melhorias serem mais representativas no grupo experimental, estas apenas são estatisticamente significativas no grupo de controlo, para os resultados do MMSE e Atenção e Orientação.

Tabela 9. Comparação de resultados inter- grupos com teste *U* de Mann-Whitney

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
ACE-R	0.931	0.113
MMSE	0.796	0.019
Atenção e orientação	0.546	0.031
Memória	0.796	0.796
Fluência Verbal	0.546	0.19
Linguagem	0.136	0.222
Visuo-Espacial	0,931	1

6.2.2. Trail Making Test (Forma A e B)

Apresentam-se na tabela 10 e no anexo I, os desempenhos de ambos os grupos no *Trail Making Test* A e B, em termos de erros cometidos e tempo de execução da tarefa, pré e pós-intervenção.

Relativamente ao TMT-A, verifica-se que ambos os grupos demoraram menos tempo na avaliação pós-intervenção, sendo que o grupo de controlo manteve o mesmo número de erros cometidos avaliação pós-intervenção.

No que concerne ao TMT-B, observa-se que o grupo experimental demonstra uma redução maior no tempo de execução, relativamente ao controlo. Em termos de erros, o grupo de controlo efetua menos erros após a intervenção.

Tabela 8. Medianas e intervalos interquartis para o tempo (segundos) e erros no TMT A e B

		Grupo experimental		Grupo de Controlo	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Tempo	Mediana	74	67	120	97
TMT A	Intervalo Interquartil	108	50	95	70
Erros TMT A	Mediana	0	1	1	1
	Intervalo Interquartil	3	1	3	2
Tempo	Mediana	360	240	360	296
TMT B	Intervalo Interquartil	136	170	26	134
Erros TMT B	Mediana	2.361	3	4	3
	Intervalo Interquartil	3	4	1	2

Através da comparação de resultados intra-grupos (tabela 11), não foram encontradas quaisquer diferenças com significância estatística em ambas as formas do TMT no grupo experimental. Em relação ao grupo de controlo, não se verificaram diferenças na forma A e no tempo de execução da forma B, apenas se constata uma melhoria significativa no número de erros cometidos.

Tabela 91. Comparação de resultados intra-grupos com o teste de Wilcoxon

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
Tempo TMT A	0,477	0,553
Erros TMT A	0,276	0,234
Tempo TMT B	0,249	0,116
Erros TMT B	0,059	0,039

Através da tabela 12, onde estão representados os resultados do teste *U* de Mann-Whitney, podemos verificar que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, relativamente ao tempo e aos erros cometidos na execução da tarefa.

Tabela 102. Comparação de resultados inter- grupos com teste *U* Mann-Whitney

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
Tempo TMT A	0,297	0,113
Erros TMT A	0,605	0,436
Tempo TMT B	0,489	0,605
Erros TMT B	0,605	0,863

6.2.3. Teste de Disposição de Gravuras (WAIS-III)

Na tabela 13 apresentam-se os desempenhos de ambos os grupos, nos dois momentos de avaliação com o teste de disposição de gravuras. Juntamente com a análise do respetivo gráfico (anexo J), podemos verificar que o grupo experimental revela resultados superiores na avaliação pós-intervenção.

Tabela 11. Medianas e intervalos interquartis no teste de disposição de gravuras

	Grupo experimental		Grupo de Controlo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Mediana	2	4	2	2
Intervalo Interquartil	2	5	3	3

De facto, no que concerne à significância dos resultados intra-grupo, verifica-se na tabela 14 que apenas o grupo experimental apresenta melhorias estatisticamente significativas quando comparado o desempenho na avaliação pré-intervenção com o da pós-intervenção.

Tabela 124. Comparação de resultados intra-grupo com teste de Wilcoxon

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
Disposição de Gravuras	0,026	0,655

No entanto, na tabela 15, podemos observar que não existem diferenças significativas na evolução dos grupos de controlo e experimental neste teste de avaliação.

Tabela 15. Comparação de resultados intrer- grupos com o teste U de Mann-Whitney

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
Disposição de Gravuras	0,387	0,436

6.2.4. Stroke Impact Scale – SIS (Escala de Impacto do AVC)

Relativamente à medida de avaliação funcional utilizada, a Stroke Impact Scale, estão representados na tabela 16 e no respetivo gráfico (anexo K) os resultados da avaliação de ambos os grupos pré e pós-intervenção. Podemos constatar que ambos os

grupos percebem-se com melhorias em todos os domínios avaliados. De salientar que na auto-avaliação da recuperação total (0-100%), o grupo experimental percebe-se com uma recuperação superior (50-70%) à percebida pelo grupo de controlo (40-60%).

Tabela 13. *Medianas e intervalos interquartis nos domínios da SIS*

		Grupo experimental		Grupo de Controlo	
		Pré	Pós	Pré	Pós
Memória	Mediana	62,5	71,88	56,25	62,5
	Intervalo Interquartil	37,5	33,48	37,52	32,82
Emoção	Mediana	75	83,33	58,33	66,67
	Intervalo Interquartil	29,15	12,44	27,78	27,78
Comunicação	Mediana	75	85,71	67,86	67,86
	Intervalo Interquartil	30,35	32,15	37,51	39,29
AVD's	Mediana	50	56,25	43,75	45,337
	Intervalo Interquartil	42,71	37,5	38,54	33,35
Participação Social	Mediana	63,89	66,67	36,11	50
	Intervalo Interquartil	43,17	29,8	22,21	16,66
Recuperação Total	Mediana	50	70	40	60
	Intervalo Interquartil	15	25	15	30

Para aferir a significância estatística das melhorias percebidas, foi utilizado o teste de Wilcoxon. Desta forma, encontram-se diferenças estatisticamente significativas, em vários domínios, na comparação intra-grupos (tabela 17). O grupo experimental apresenta melhorias com significância nos domínios da memória, da emoção, da participação social e na recuperação total. Por sua vez, o grupo de controlo apenas apresenta melhorias significativas no domínio da memória e da participação social.

Tabela 17. Comparação intra-grupo com o teste de Wilcoxon

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
Memória	0,037	0,012
Emoção	0,033	0,092
Comunicação	0,201	0,31
AVD's	0,066	0,066
Participação Social	0,025	0,012
Recuperação Total	0,016	0,078

Não obstante, através da análise da tabela 18, em que se utilizou o teste de *U* de Mann-Whitney constata-se que o único resultado significativo pertence ao grupo de controlo no domínio da participação social. Nos restantes domínios não se verificam diferenças estatisticamente significativas, em ambos os grupos.

Tabela 18. Comparação inter-grupos com o teste *U* de Mann-Whitney

	Grupo Experimental	Grupo de Controlo
Memória	0,387	0,387
Emoção	0,094	0,297
Comunicação	0,222	0,222
AVD's	0,161	0,113
Participação Social	0,136	0,04
Recuperação Total	0,666	0,258

6.3. System Usability Scale – SUS

A escala de usabilidade aplicada ao grupo experimental obteve um resultado elevado (Mediana= 80% (100) IQ= 5.46), revelando bons níveis de satisfação com a utilização do sistema RehabCity.

Em resumo, os resultados verificados pós-intervenção e recorrendo para a avaliação cognitiva os instrumentos referidos, verificou-se que de facto a RehabCity teve um impacto positivo no grupo experimental. Os pacientes que foram alvo da intervenção com a RV obtiveram melhorias nos domínios avaliados, mostraram grandes índices motivacionais e manifestaram vontade em continuar a jogar na RehabCity. A intervenção utilizada na reabilitação cognitiva para o grupo de controlo foi a reabilitação tradicional que se usa frequentemente. Na avaliação pós-intervenção verificou-se que o grupo de controlo não revelou grandes melhorias. Estes dois grupos tiveram o mesmo número de sessões (12) e a mesma duração em cada sessão (20 Minutos) no entanto, os resultados foram mais evidenciados no grupo experimental com a RehabCity do que com a reabilitação tradicional.

7. Discussão

Por razões economicistas, a reabilitação cognitiva é muitas vezes negligenciada, em detrimento da reabilitação motora. Por este motivo, o trabalho aqui apresentado recorreu às potencialidades (motivação, acessibilidade) da RV para otimizar as atuais metodologias de reabilitação cognitiva. A transposição de tarefas em papel e lápis para um ambiente virtual ecologicamente válido, uma cidade, permitiu a criação do sistema interativo utilizado para intervenção cognitiva neste estudo: a RehabCity.

Desta forma, este trabalho de investigação teve como principal objetivo o desenvolvimento no desenho e validação de um sistema de reabilitação cognitiva, baseado em RV, num grupo de vítimas de AVC. A escolha deste grupo clínico prende-se com o facto do AVC ser uma das maiores causas para a ocorrência de défices cognitivos e conseqüentemente dependência na execução de atividades de vida diária. O desenvolvimento do ambiente virtual foi desenvolvido por uma equipa multidisciplinar, do qual fizeram parte engenheiros, profissionais de saúde e psicólogos. Este processo do desenho das tarefas para o ambiente virtual, foi um processo moroso e que foi necessário se proceder a diversos contactos com profissionais de saúde que lidam diariamente com a reabilitação cognitiva para que as tarefas fossem as mais adequadas a este tipo de população e que promovesse a independência nas suas AVD's.

Nesta investigação utilizou-se instrumentos todos eles validados para a população Portuguesa, sendo que estes instrumentos foram aqueles que achamos pertinentes para este tipo de população e este tipo de intervenção. Como pretendíamos avaliar determinados domínios cognitivos, como por exemplo a atenção, a memória e funções executivas recorreu-se a instrumentos nos dessem não só o valor global da capacidade cognitiva mas também resultados dos domínios em questão.

É importante referir que uma intervenção de 3 vezes por semana com a duração de 20 minutos durante um mês, é um treino de baixa intensidade, mas este está ajustado de forma realista ao tipo de treino que os pacientes do SESARAM podem fazer. Uma intervenção mais intensiva certamente daria melhores resultados mas a sua possível implementação na prática do serviço de reabilitação do SESARAM seria irrealista.

As primeiras conclusões relacionam-se com a amplitude etária da amostra. O intervalo de idades dos 34 aos 90 vem demonstrar que o AVC não é uma doença típica do envelhecimento, pode ocorrer em qualquer momento da vida.

Em relação aos resultados da intervenção longitudinal, verificou-se que, independentemente do tipo de intervenção utilizado (tradicional vs RV), a grande maioria dos pacientes melhoraram em média entre a pré e pós-intervenção.

Comparando os dois grupos no que toca aos resultados obtidos no ACE-R verificou-se que apenas no grupo experimental as melhorias foram estatisticamente significativas, apenas à exceção do domínio da fluência verbal. Estes resultados podem nos indicar que, de facto, a intervenção com a RehabCity teve um impacto positivo e significativo na recuperação cognitiva destes pacientes. Verificando os resultados do teste de Wilcoxon na tabela 8, o grupo de controlo, cuja intervenção foi com metodologias tradicionais apenas apresentou diferenças significativas no domínio da fluência verbal, no entanto na tabela 7 verifica-se que o resultado da mediana entre o pré e pós-intervenção baixou no seu rendimento. Apesar de não se verificar diferenças entre os grupos, observa-se ganhos no grupo experimental entre o pré e pós-intervenção. Esta falta de diferenças pode ser explicada, pela menor sensibilidade dos testes entre grupos do que dentro do grupo, grande variabilidade dos perfis de recuperação pós-AVC e a dimensão da amostra ser insuficiente.

Os défices de atenção e velocidade de processamento são os mais predominantes nas vítimas de AVC's pelo que considerámos pertinente aferir, especificamente, o impacto desta intervenção nestes domínios. Assim, através do TMT forma A e B, verificámos não existirem melhorias estatisticamente significativas face ao tempo de execução da tarefa e erros cometidos, (à exceção do número de erros cometidos pelo grupo de controlo no TMT-B). Estes resultados indicam-nos que a intervenção com a RehabCity não teve um impacto significativo na atenção e velocidade de processamento, tal como são avaliadas pelo TMT, forma A e B.

O planeamento, nomeadamente a capacidade para sequenciar ações do quotidiano, foi avaliado pelo teste de “Disposição de Gravuras” que evidenciou melhorias estatisticamente significativas apenas no grupo experimental. A aplicação deste subteste da WAIS-III criou muitas dificuldades nesta amostra. A reduzida dimensão das imagens e o facto de estas serem a preto e branco, dificultou no desempenho dos pacientes da nossa amostra que, previamente, já haviam referido ter limitações visuais. Não obstante, a utilização da RehabCity permitiu uma melhoria significativa no grupo experimental no desempenho desta tarefa.

Relativamente às AVD's e restantes dimensões funcionais, os resultados mostram-nos que o grupo experimental percebe-se significativamente melhor após

a intervenção na maioria dos domínios da SIS (à exceção da comunicação e AVD's). Quanto ao grupo de controlo, este percepcionou-se significativamente melhor na memória e participação social. Sendo uma escala de autorresposta e avaliação, os resultados levam-nos a constatar que a intervenção que propomos tem impacto real nas capacidades dos pacientes.

Ao longo e após a intervenção com a RehabCity, os pacientes demonstraram grande satisfação na interação com o ambiente virtual, assemelhando a experiência àquela que vivem na realidade. De acordo com estas observações subjetivas, esteve o resultado de 80% obtido na escala de usabilidade. Grande parte destes pacientes não teve contacto anterior com computadores, nem apresentavam empatia pela tecnologia, contudo a opinião dos pacientes foi unânime no sentido de que gostariam de continuar com este tipo de intervenção e que a experiência foi vivida como algo inovador que confere motivação e envolvimento tornando assim o processo terapêutico atrativo e mais eficaz.

Em síntese, e tendo em consideração as medidas neuropsicológicas utilizadas, podemos afirmar que o grupo experimental melhorou significativamente na maioria dos domínios analisados, não sucedendo o mesmo com o grupo controlo. Ambos os grupos tiveram o mesmo número de sessões (12) e a mesma duração (20 minutos) diferindo unicamente no tipo de intervenção. Assim, podemos afirmar que a RV tem ganhos estatísticos enquanto que o grupo de controlo não apresenta ganhos. O teste de Wilcoxon utilizado no SPSS para verificar resultados dentro do grupo é mais importante e preciso do que o teste de *U* de Mann-Whitney, e dentro do grupo verifica-se que de facto o grupo experimental teve melhorias significativas. Não obstante, não podemos afirmar que a intervenção no grupo de controlo não seja efetiva, necessita sim de uma intervenção mais longa ou mais intensiva do que a RV para que se evidencie ganhos idênticos à RV.

Em termos de limitações deste estudo, é de referir em primeiro lugar a dimensão reduzida da amostra. Para além de termos utilizado critérios de inclusão restritivos, (saber ler e escrever, não ter alterações na compreensão, etc.), os poucos pacientes selecionados por vezes tinham dificuldades na deslocação assídua às unidades de reabilitação, pelo que existiu mortalidade experimental. Este facto abona a favor da utilização de novas tecnologias, como a RV, na reabilitação de vítimas de AVC e não só. O problema de acessibilidade à reabilitação só poderá ser eficazmente solucionado se permitirmos que a reabilitação chegue a casa das pessoas, diminuindo assim a

centralização destes serviços. A dimensão da amostra nesta investigação não é a ideal, sendo que em outras investigações deste âmbito o número da amostra é ligeiramente superior, no entanto foi a que se tornou possível devido às circunstâncias e as variáveis com que se deparou ao longo da recolha da amostra, variáveis estas que foram fora do nosso alcance, como por exemplo logística dos transportes dos pacientes ao serviço de reabilitação. Para compensar esta contrariedade, foi necessário alargar os critérios de inclusão e isto levou-nos a ter pacientes com um pós-AVC de 3 a 14 anos, ficando sujeito a uma mistura de pacientes na fase sub-aguda e crónica, com curvas de recuperação diferentes, originando assim uma variabilidade extra nos dados.

Em termos conclusivos, devido à reduzida dimensão da amostra, estes resultados devem ser tidos e interpretados de forma cautelosa. Futuros estudos devem incluir um maior número de participantes para que se possa reduzir o impacto da variabilidade dos dados e quantificar de maneira mais precisa as diferenças no impacto da recuperação entre o grupo de controlo e intervenção através da comparação dos grupos.

Seria também importante verificar a eficácia da RehabCity em outras patologias, como por exemplo, traumatismos crânio-encefálicos, esquizofrenia, etc. especialmente nas doenças mentais, os pacientes necessitam de se reintegrar na sociedade e a RehabCity poderia maximizar essa possibilidade.

8. Conclusão

Nesta investigação procurou-se verificar a eficácia da RehabCity na reabilitação cognitiva de pacientes que sofreram um AVC. E de facto verifica-se que com a utilização do ambiente virtual os pacientes melhoraram nos seus desempenhos e consequentemente na sua capacidade cognitiva. O ambiente virtual permitiu aos pacientes ter um contacto virtual com situações que ocorrem nas AVD's, sendo esta uma das grandes vantagens da RV. Rakoczy (2007 cit in Gamito, Oliveira, Morais, Rosa & Saraiva, 2010) defende que os jogos virtuais têm implícito um carácter educativo, ou seja, a RV permite a criação de novos pensamentos, novas aprendizagens e consequentemente a criação de novos pensamentos, deste modo a RehabCity levou os pacientes a adquirirem novas experiências, novas aprendizagens, daí subentendendo-se que a RV possui um enorme potencial para a reabilitação de pacientes com défice cognitivo. Os ambientes virtuais quando associados à prática clínica, nomeadamente à neuroreabilitação, assumem um papel preponderante na recuperação dos défices cognitivos que advém de um AVC (Perry, Andureu, Cavallaro, Veneman, Carmien & Keller, 2011 cit. in Martins 2013).

No desenvolvimento desta investigação veio ao de cima a importância da reabilitação cognitiva para estes pacientes. Seja uma intervenção recorrendo à RV seja recorrendo à reabilitação tradicional, o importante é que seja feita algum tipo de reabilitação cognitiva. Uma das dificuldades na recolha da amostra foi de facto a participação assídua dos pacientes na intervenção, muitas vezes devido à falta de transporte. Nesta situação, a RehabCity e a RV têm uma mais-valia que é a possibilidade de realizar o treino cognitivo em sua própria casa a um baixo custo sem ter necessidade de se deslocar da sua residência e ainda efetuar o número de treinos necessários para que tenha uma intervenção intensiva e assim melhores resultados na sua recuperação. E o facto de existir uma componente de lazer na RV aliada à recuperação cognitiva, esta, torna-se num agente facilitador para a reabilitação cognitiva (Schutheis, 2001 cit in Man 2010; Rose, Brooks, Rizzo, 2005; Rizzo, Schultheis, Kerns, e Mateerd, 2004; Rizzo, 1997).

O contato direto com pacientes que sofreram AVC e com os profissionais de saúde fez-me perceber que estes pacientes de facto revelam grandes limitações nas suas atividades de vida diária e que tem grandes implicações para a família e seus cuidadores. Atividades como por exemplo ir ao supermercado e comprar leite é uma

tarefa com um grau de dificuldade elevado mas que para nós é uma atividade simples e só nos damos conta destas dificuldades quando de facto se contacta diretamente com estes pacientes. É importante o plano de reabilitação seja adequada às dificuldades que cada paciente apresenta de forma a potencializar a independência nas AVD's.

O desenvolvimento deste trabalho permitiu-me integrar numa equipa multidisciplinar, da qual fazem parte engenheiros e psicólogos, sendo que alguns deles estão a desenvolver o seu doutoramento. Este intercâmbio de conhecimento foi uma grande mais-valia pois permitiu uma troca de experiências e acima de tudo, este projeto só se finalizou porque houve um trabalho de equipa que remou para os mesmos objetivos.

Deste modo conclui-se que com os recursos físicos adequados e com uma equipa multidisciplinar é possível introduzir a RV nos serviços de reabilitação pois seria uma grande mais-valia para os pacientes e para a mudança de paradigma da Reabilitação cognitiva.

Referência Bibliográfica

- Abrisqueta-Gomez, J. (2012). *Reabilitação neuropsicológica: abordagem interdisciplinar e modelos conceituais na prática clínica*. Porto Alegre
- Brooke, J. (1996). *SUS - A quick and dirty usability scale*, Usability evaluation in industry, pp. 189-194.
- Cameirão, M.; Bermúdez i Badia, S.; Duarte, E. & Verschure, P.; (2011) Virtual reality based rehabilitation speeds up functional recovery of the upper extremities after stroke: A randomized controlled pilot study in the acute phase of stroke using the Rehabilitation Gaming System, *Restorative Neurology and Neuroscience*, vol. 29, (5) 287–298
- Cancela, D. (2008). *O Acidente Vascular Cerebral: Classificação, Principais Consequências e Reabilitação*. Portugal: Universidade Lusíada do Porto.
- Cardoso, L. et al. (2006). Utilização de ambientes virtuais na reabilitação de pacientes com lesão cerebral por AVC e TCE. Universidade federal do Rio de Janeiro.
- Coelho, R. & Albuquerque, C. (2011). Determinantes da capacidade funcional do doente após acidente vascular cerebral. Dissertação de mestrado. Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Saúde de Viseu.
- Costa, R.; Carvalho, L. & Aragon, D. (2000) Novas tecnologias computacionais na reabilitação cognitiva. IN 3º Simpósio Argentino de informática e Salud-SADIO. (107-115)
- Costa, R. & Carvalho, L. (2004). The acceptance of virtual reality devices for cognitive rehabilitation: A report of positive results with schizophrenia. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 73, 173-182.
- Cumming, T. ; Marshall, R.; Lazar, R. (2013) Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: still an incomplete picture,” *Int. J. Stroke*, vol. 8, no. 1, pp. 38–45

European Stroke Initiative – EUSI (2003). *AVC Isquémico – Profilaxia e Tratamento*. Alemanha.

European Stroke Organization (ESO) Executive Committee and the ESO Writing Committee (2008). Guidelines for Management of Ischaemic Stroke and Transient Ischaemic Attack. *Cerebrovasc Dis. Basel*. Vol. 25 (5): 457–507.

Evans, J. (2005). Rehabilitation of Executive Deficits. In Wilson, B.; *Neuropsychological rehabilitation: Theory and practice*. (53-69). Netherlands: Swets & Zeitlinger

Ferreira, L.; Barbosa, M., Ferreira, S., Brasil, M. & Gervásio, F. (2012). Avaliação das funções executivas em pacientes pós-acidente vascular cerebral. *Revista Movimenta*, vol. 5(3) 223-229.

Gamito, P., Oliveira, J., Santos, P., Morais, D., Saraiva, T., Pombal, M & Mota, B (2008). Presence, Immersion and Cybersickness Assessment through a Test Anxiety Virtual Environment In *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*. USA: San Diego

Hasomed, (2013). RehaCom: Cognitive rehabilitation, consultado em http://www.hasomed.de/fileadmin/user_upload/RehaCom/Manuale/ENG/index.html

Josman, N.; Klinger, E. & Kizony, R. (2008). Performance within the virtual action planning supermarket (VAP-S): an executive function profile of three different populations suffering from deficits in the central nervous system. Consultado em http://www.icdvrat.org/2008/papers/ICDVRAT2008_S01_N02_Josman_Klinger_Kizony.pdf

- Laver K., George S., Thomas S., Deutsh J., Crotty M. (2012) Cochrane review: virtual reality for stroke rehabilitation,” *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, vol. 48, no. 3, pp. 523–530
- Maia, L; Correia, C & Leite, R. (2009) *Avaliação e Intervenção Neuropsicológica*. Lisboa: Lidel
- Man, D. (2010). Common Issues of Virtual Reality in Neuro-Rehabilitation, Virtual Reality, Prof. Jae-Jin Kim (Ed.), Available from: <http://www.intechopen.com/books/virtual-reality/common-issues-of-virtual-reality-in-neuro-rehabilitation>
- Martins, M (2013) Reabilitação neurocognitiva dos processos atencionis e mnésicos em casos de acidente vascular cerebral com utilização de ambientes virtuais. Dissertação de mestrado. Universidade Lusófona de Humanidade e tecnologias. Lisboa
- Menoita, E.; Sousa, L.; Alvo, I.; & Vieira, C. (2002) *Reabilitar a pessoa idosa com AVC: Contributos para um envelhecer resiliente*. Portugal: Lusociência
- Moucha, R.; Kilgard P. (2006). Cortical plasticity and rehabilitation. *Progress in Brain Research*, vol. 157.
- Organização mundial da saúde Manual (2006). *STEPS de Acidentes Vascular Cerebrais da OMS: enfoque passo a passo para a vigilância de acidentes vascular cerebrais*. Genebra: Organização Mundial da saúde.
- Rizzo, A., Buckwalter, J., Neumann, U. (1997). Virtual reality and cognitive rehabilitation: A brief review of the future. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 12(6).

- Rizzo, A., Schultheisc, M., Kerns, K., Mateerd, C. (2004). Analysis of Assets for Virtual Reality Applications in Neuropsychology. *Neuropsychological Rehabilitation* 207-240.
- Rose, F.; Brooks, B.; Rizzo, A. (2005). Virtual reality in brain damage rehabilitation. *CyberPsychology & Behavior*, Vol. 8, nº3
- Silva, A. (2007). *O essencial da saúde - AVC*. Volume 10. Porto
- Silva, E. (2010). Reabilitação após AVC. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina do Porto.
- Uehara, E.; Charchat-Fichman, H.; Landeira-Fernandez, J. (2013). Funções executivas: Um retrato integrativo dos principais modelos e teorias desse conceito. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, vol. 5 (3), 25-37
- Vourvopoulos, A.; Faria, A.; L., Ponnam K.; Badia, S Bermúdez i Badia. (2014). *RehabCity: Design and Validation of a Cognitive Assessment and Rehabilitation Tool through Gamified Simulations of Activities of Daily Living*, 11th international conference on Advances in computer entertainment technology, Funchal, Portugal, Nov. 11-14.
- Wilson, B. (1999). Case studies in neuropsychological rehabilitation. Oxford: Oxford University Press.

Anexos

Anexo A

2013/11/21



UNIVERSIDADE da MADEIRA

CA
Antonio Job
11/11/03
Sergio

Sergi Bermúdez i Badia
Inv. Assistant Professor
Universidade da Madeira

Campus universitário da Penteada
9020-105 Funchal

Serviço de Saúde da RAM, E.P.E

ENTRADA
E.A363647 2013/11/21
Classificação: 18.69

Tel: +351 291 70 5282
Fax: +351 291 70 5199

A. G. F.
21/11/13

Exmo. Senhor Miguel Ferreira, Presidente do Conselho de Administração do SESARAM,

Como investigador responsável do projeto "Sistema interativo para diagnóstico e reabilitação de défices cognitivo-motores: ensaio clínico longitudinal controlado em pacientes com Acidente Vascular Cerebral", em parceria com o Dr. Rafael Freitas, a Dra. Teresa Maria Fernandes Gois Bento e a Dra. Manuela Barros do hospital Nélcio Mendonça, venho por este meio pedir o parecer e autorização da Comissão de Ética para a Saúde para a realização deste estudo no âmbito do projeto RehabNet: NEUROSCIENCE BASED INTERACTIVE SYSTEMS FOR MOTOR REHABILITATION, aprovado pela comissão europeia com a referência 303891 FP7-PEOPLE-2011-CIG.

Com os melhores cumprimentos,

Sergi Bermúdez i Badia
Prof. Aux. Universidade da Madeira

**Comissão de Ética para a Saúde do SESARAM,EPE
(CES/SESARAM,EPE)**

PARECER Nº47/2013

Sobre o Pedido/Estudo: *"Sistema interativo para diagnóstico e reabilitação de défices cognitivo-motores: ensaio clínico longitudinal controlado em pacientes com Acidente Vascular Cerebral"*

A - RELATÓRIO

A.1. A Comissão de Ética para a Saúde (CES) do Serviço de Saúde da Região Autónoma da Madeira, EPE (SESARAM,EPE) iniciou a análise do Documento Nº 02 da reunião de 25 de Novembro de 2013, enviado pelo Conselho de Administração para parecer, relativo a pedido de autorização de **Sergi Bermúdez i Badia**, Professor Auxiliar da Universidade da Madeira, e investigador responsável do projeto *"Sistema interativo para diagnóstico e reabilitação de défices cognitivo-motores: ensaio clínico longitudinal controlado em pacientes com Acidente Vascular Cerebral"*, em parceria com o Dr. Rafael Freitas, a Dra. Teresa Góis Bento e a Dra. Manuela Barros, do Hospital Dr. Nélio Mendonça, para a realização deste estudo no âmbito do projeto RehabNet: NEUROSCIENCE BASED INTERACTIVE SYSTEMS FOR MOTOR REHABILITATION, aprovado pela comissão europeia com a referência 303891 FP7-PEOPLE-2011-CIG.

A.2. Fazem parte do documento em avaliação: ofício ao Presidente do Conselho de Administração do SESARAM,EPE e Projeto de Investigação que inclui Documento de Informação ao Sujeito da Investigação e Documento de Consentimento Informado.

A.3. Trata-se de um estudo que propõe o desenvolvimento de um sistema interativo computadorizado baseado em Realidade Virtual que englobe um leque diversificado de tarefas para a reabilitação de défices cognitivo-motores após lesão cerebral, tais como: défices motores, de memória, linguagem, atenção e funções executivas. A avaliação clínica cognitiva consistirá na aplicação de um conjunto de escalas aferidas (ou em aferição) para a



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
SERVIÇO DE SAÚDE DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA, E.P.E.

população portuguesa e terá por objectivo a avaliação das diferentes capacidades cognitivas. Esta avaliação será efetuada pela psicóloga do projeto, Ana Lúcia dos Santos Faria, aluna de doutoramento no M-ITI. A avaliação motora consistirá de um conjunto de escalas standard para avaliar diferentes capacidades a nível motor e funcional. Esta avaliação será efetuada pelo médico interno Jean-Claude Fernandes ou outros avaliadores designados pelo SESARAM. Para analisar a reorganização das áreas cerebrais motoras dependendo do tratamento realizado, os investigadores pretendem realizar ressonância magnética funcional aos pacientes envolvidos no estudo antes e depois do tratamento (*baseline* e semana 12). Os pacientes com AVC serão recrutados em unidade de saúde do SESARAM. Serão avaliados pacientes agudos/sub-agudos, visto ser nesta fase que ocorre a maior parte da reorganização cerebral pós-lesão, sendo por isso o período em que o impacto da reabilitação é mais pronunciado; também serão avaliados pacientes numa fase crónica pós-AVC. Os pacientes serão devidamente informados dos objetivos, relevância e pormenores do estudo e tratamento, e serão convidados a participar no estudo de forma voluntária. Todos os pacientes que aceitem participar no ensaio clínico devem dar o seu consentimento informado verbal e escrito segundo o modelo em anexo. Os pacientes podem em qualquer momento interromper de forma voluntária a participação no estudo. Pretende-se recrutar para cada intervenção (motora e cognitiva) 40 pacientes com AVC (20 para sistema interativo + 20 para controlo). Para investigar o impacto da tecnologia proposta na recuperação de pacientes vítimas de AVC, serão realizados testes de usabilidade e vários ensaios clínicos controlados. São critérios de inclusão: primeiro episódio de AVC (em qualquer uma das suas etapas); AVC isquémico com afectação cognitiva e com ressonância magnética/tomografia computadorizada identificando a localização e características da lesão; capacidade cognitiva suficiente para a compreensão e execução das tarefas; Mini Teste do Estado Mental ≥ 15 [Folstein, Folstein et al. 1975; Guerreiro, Silva et al. 1994]; Escolaridade ≥ 4 .ª classe ou saber ler e escrever; Idade: 30-75 anos; Cooperação e motivação para participar voluntariamente neste estudo.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
SERVIÇO DE SAÚDE DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA, E.P.E.

Os pacientes que preencham os critérios de inclusão serão aleatoriamente alocados a um dos grupos de tratamento [Intervenção ou Controlo], assegurando-se a homogeneidade dos grupos. Os resultados deste estudo serão apresentados de forma explícita através de tabelas e gráficos. A análise de dados será realizada usando MATLAB 2008[®] [MathWorksInc., Natick, MA, USA] e SPSS 16.0 [SPSS Inc. Chicago, IL, USA]. No que respeita a proteção de dados, nomes, datas de nascimento e outros dados sensíveis e passíveis de identificação serão encriptados para proteger a privacidade do paciente e dos dados recolhidos; a informação recolhida será utilizada apenas para o propósito do projeto e não será retida para outros fins; nenhuma informação pessoal será tomada pública ou cedida a terceiros; serão aplicados controlos técnicos estritos para garantir que a informação não seja disponibilizada inadvertidamente a organizações de marketing direto ou outras terceiras entidades.

B- IDENTIFICAÇÃO DAS QUESTÕES COM EVENTUAIS IMPLICAÇÕES ÉTICAS

B.1. Estão dadas garantias de confidencialidade e anonimato dos participantes.

B.2. Reconhece-se a pertinência do estudo e o interesse prático nos resultados esperados, sendo que a metodologia utilizada salvaguarda os direitos dos participantes.

C - CONCLUSÃO

A CES deliberou dar **Parecer Favorável** ao presente estudo, nos precisos termos em que o mesmo foi apresentado, por não se colocarem quaisquer questões de ordem ética.

Aprovado em reunião do dia 25 de Novembro de 2013, por unanimidade.

O Presidente da CES/SESARAM,EPE



Ficha do Participante

ID _____ Idade: _____ Sexo: _____

Data da avaliação: ____/____/____ Data de nascimento: ____/____/____

Morada: _____

Escolaridade: _____ Profissão: _____

Medicação atual: _____

Problemas de natureza sensorial: Audição _____ Visão _____

Consumo de substâncias: Álcool _____; Tabaco _____; Outro _____

AVC

Data de ocorrência: ____/____/____ Tipo: _____ Localização: _____

Avaliação Cognitiva		Pré-teste	Pós-teste
ACE-R	Atenção e orientação		
	Memória		
	Fluência		
	Linguagem		
	Visuo-espacial		
	Total ACE-R		
MMSE			
TMT-A			
TMT-B			
CG			

Anexo C

Anexo D



Token Test

a) Nomeação das cores (atribuir 1 ponto por cada resposta correta)

Amarelo _____ Verde _____ Branco _____ Vermelho _____ Azul _____ /5

b) Ordens _____/17

Toque em qualquer peça verde. (1)

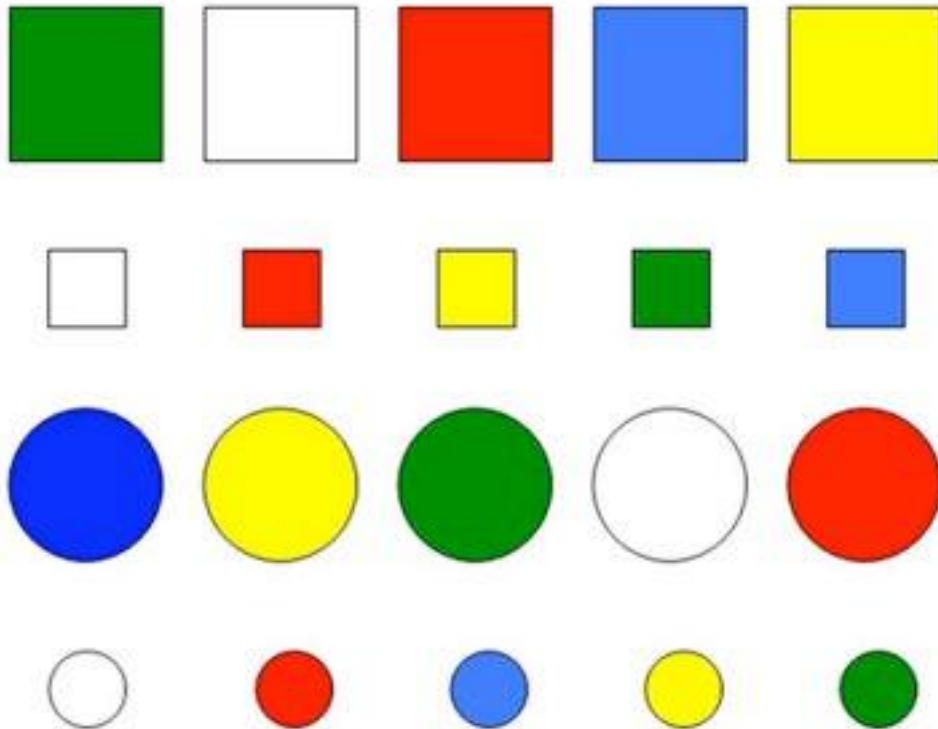
Toque em qualquer quadrado. (1)

Toque em qualquer círculo pequeno. (2)

Toque no círculo pequeno e amarelo. (3)

Toque num quadrado grande e num círculo branco. (4)

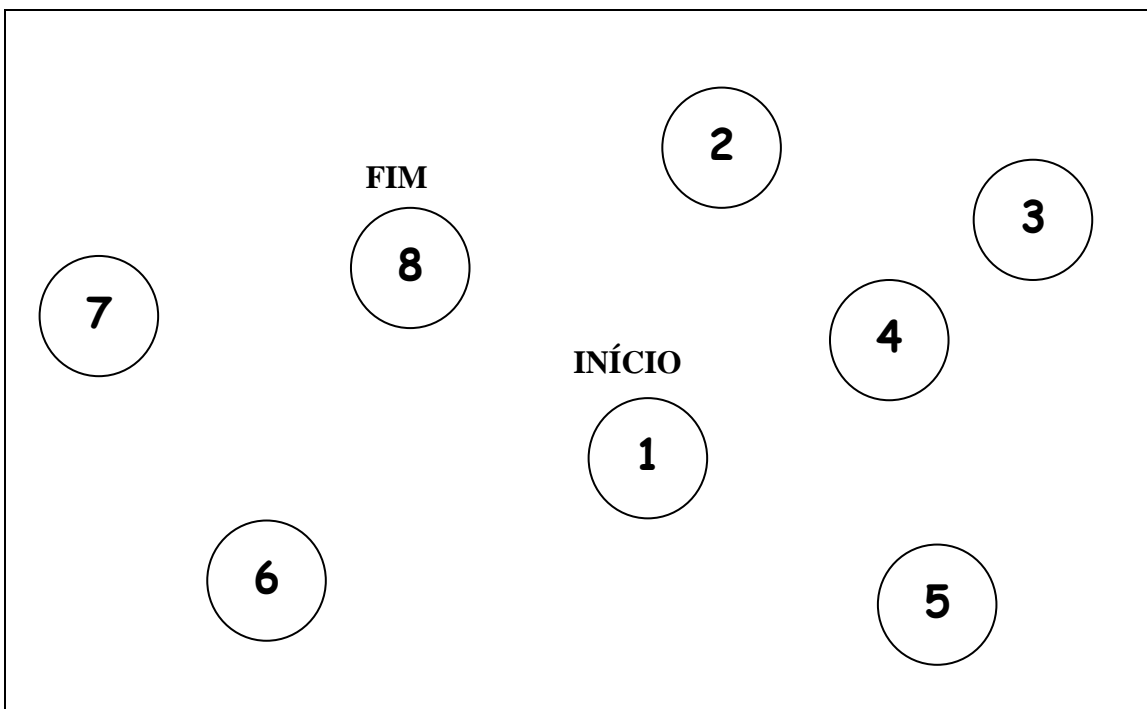
Toque no círculo pequeno verde e no quadrado grande vermelho. (6)



Anexo E

Trail Making Test A
Reitan (1958); adaptação portuguesa de Simões, Alberto, & Vilar (2003)

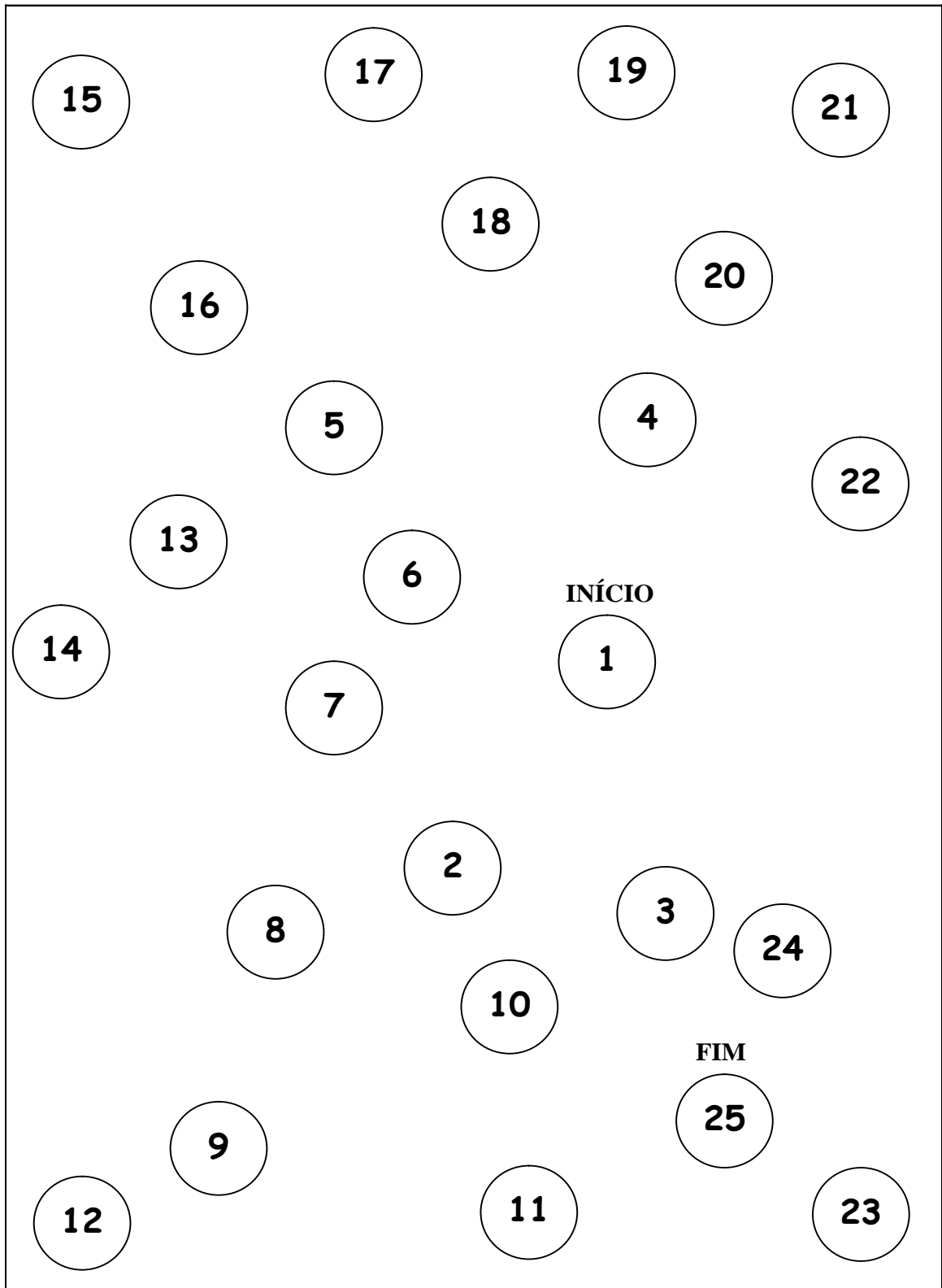
TRAIL MAKING (Parte A) – EXEMPLO



	TEMPO	ERROS
<i>TRAIL A</i>		

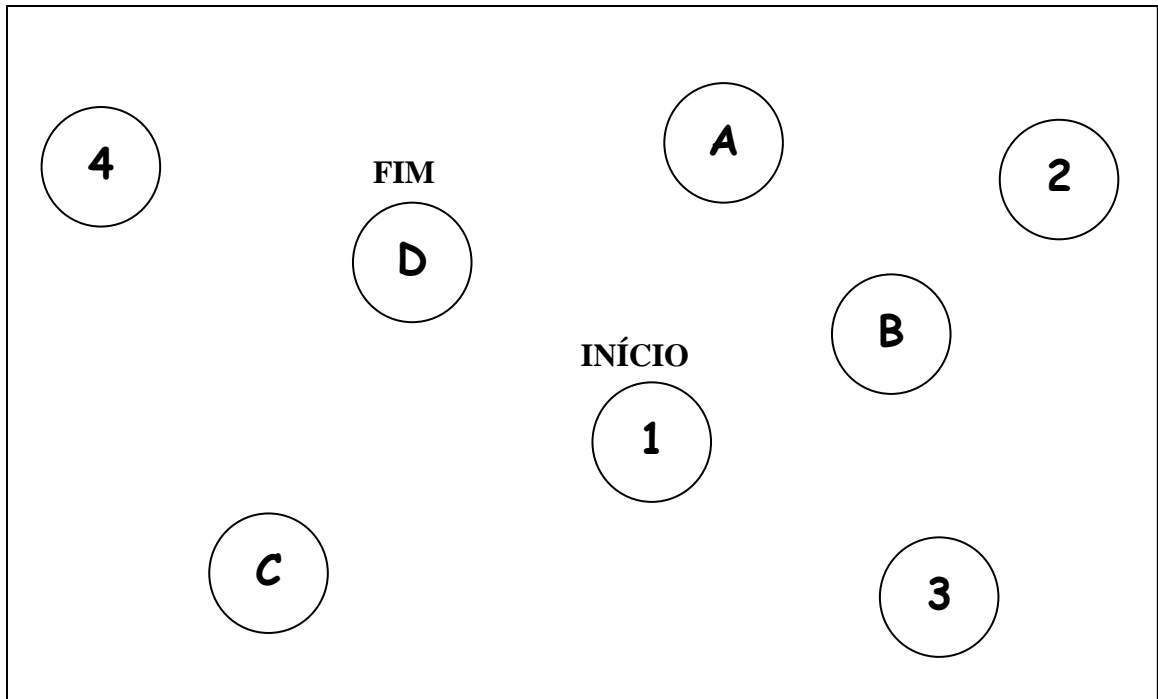
Trail Making Test A
Reitan (1958); adaptação portuguesa de Simões, Alberto, & Vilar (2003)

TRAIL MAKING (Parte A)



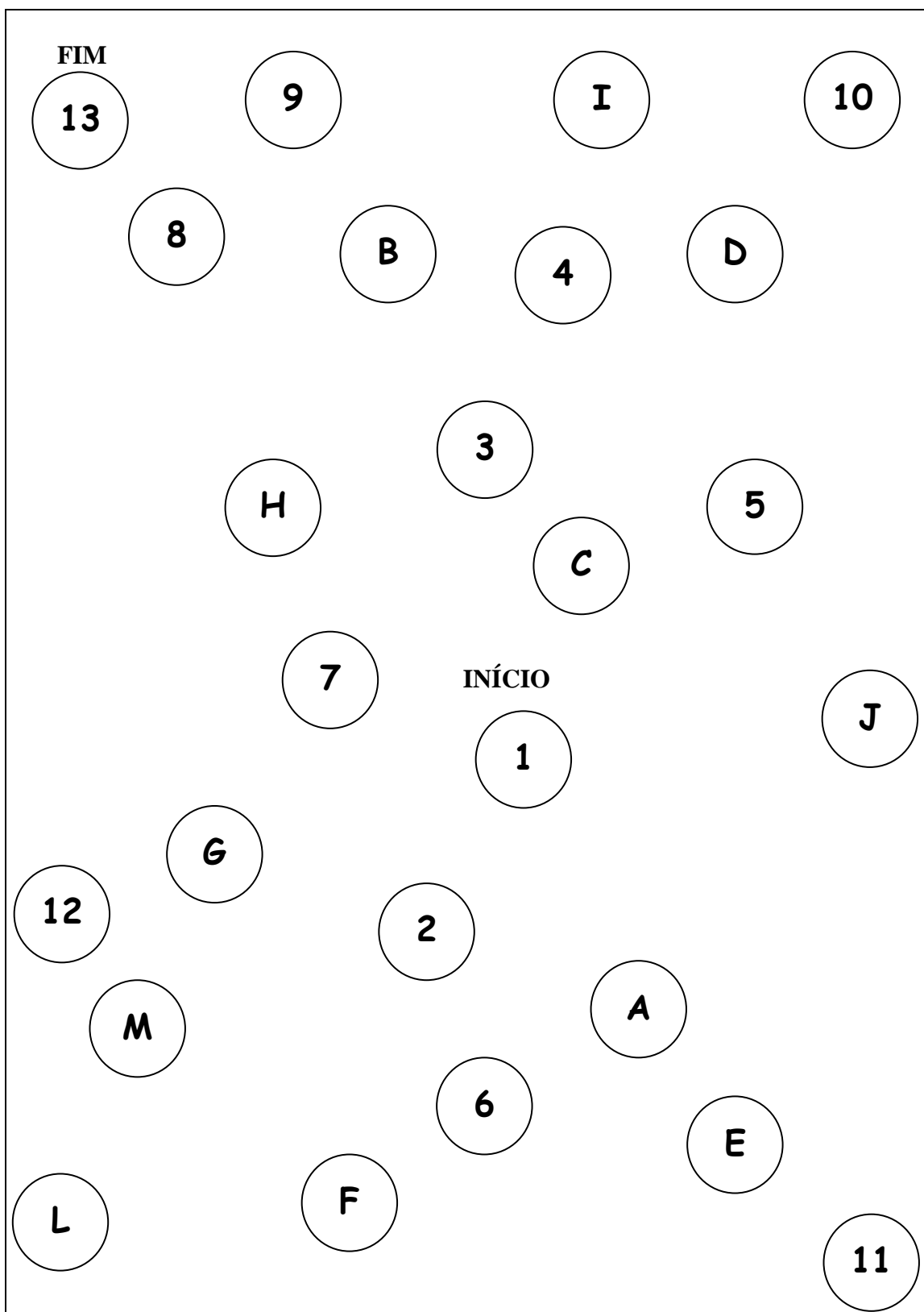
Trail Making Test B
Reitan (1958); adaptação portuguesa de Simões, Alberto, & Vilar (2003)

TRAIL MAKING (Parte B) – EXEMPLO



	TEMPO	ERROS
<i>TRAIL B</i>		

TRAIL MAKING (Parte B)



System Usability Scale

© Digital Equipment Corporation, 1986.

	Discordo totalmente						Concordo totalmente
1. Eu gostaria de utilizar este sistema com frequência.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
3. Considerei que o sistema foi de fácil utilização.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
4. Penso que precisaria de apoio de um responsável técnico/especialista para ser capaz de usar este sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
5. Achei que as várias funções deste sistema estavam bem integradas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
6. Considero que houve muita inconsistência neste sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
7. Eu diria que a maioria das pessoas conseguiria aprender a utilizar este sistema muito rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
8. Achei o sistema muito complicado de utilizar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
9. Senti-me muito confiante na utilização deste sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		
10. Precisava de aprender muitas coisas antes de continuar a utilizar este sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5		

Anexo H

Gráficos de desempenho para teste de Avaliação Cognitiva de Addenbrooke (ACE-R)

Gráfico 1. Medianas para o desempenho no ACE-R

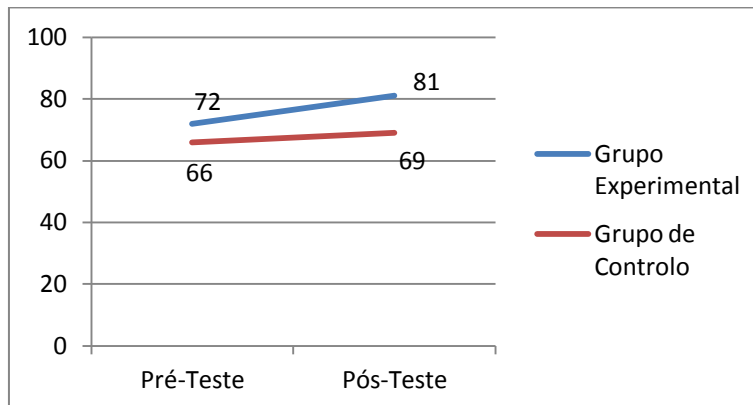


Gráfico 2. Medianas para Mini-Mental

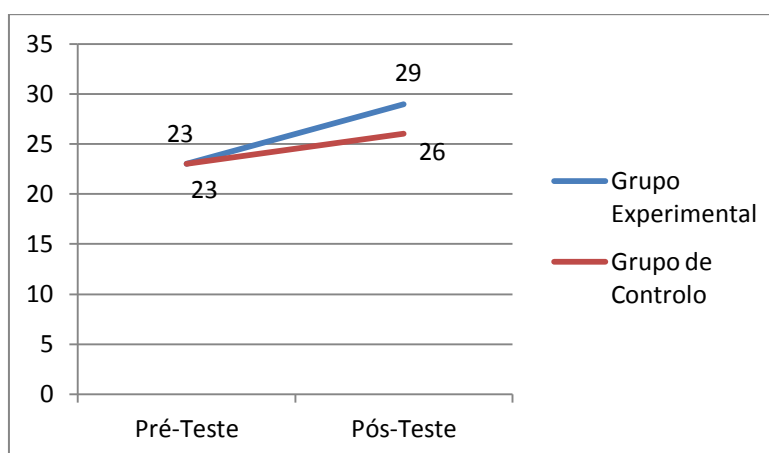


Gráfico 3. Medianas para subdomínio atenção e orientação do ACE-R

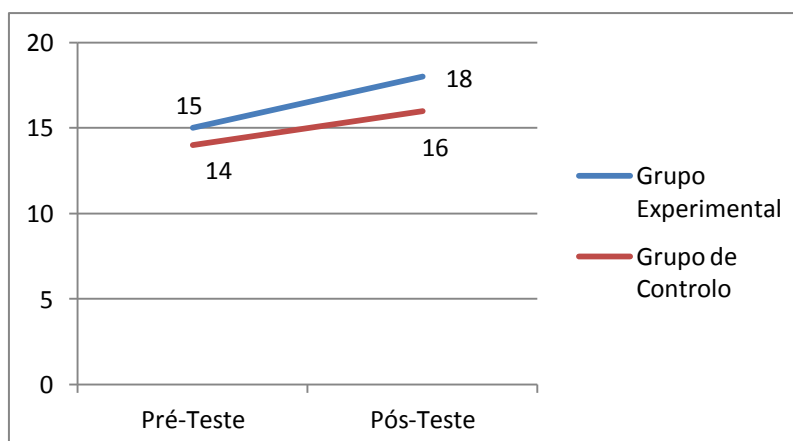


Gráfico 4. Medianas para subdomínio Memória do AXE-R

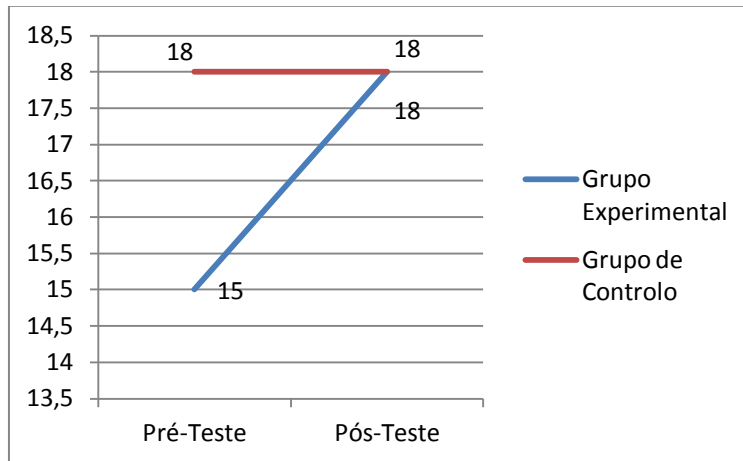


Gráfico 5. Medianas para subdomínio Fluência Verbal do ACE-R

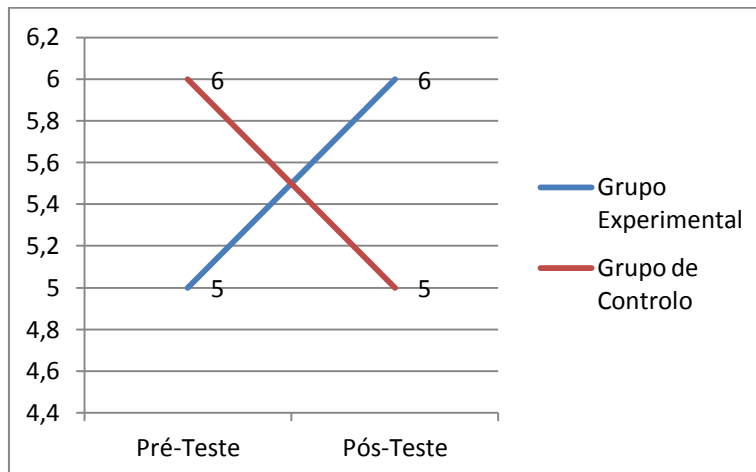


Gráfico 6. Medianas para subdomínio Linguagem do ACE-R

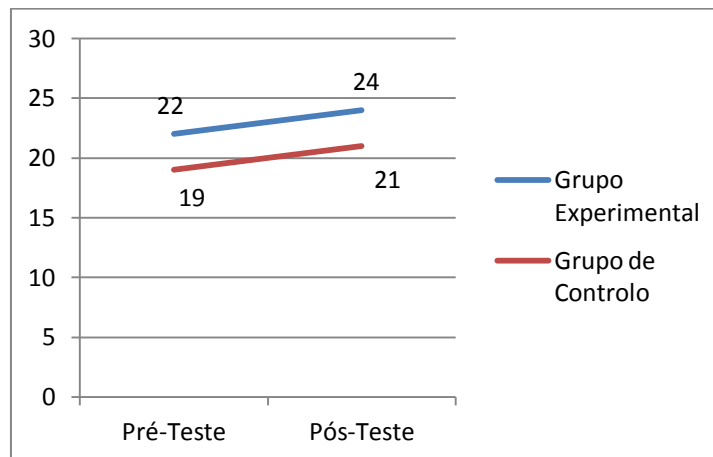
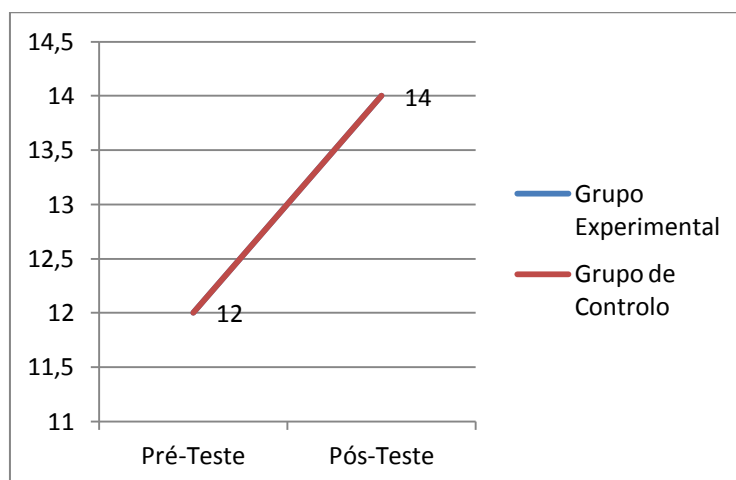


Gráfico 7. Medianas para subdomínio Visuo-espacial do ACE-R



Gráficos de desempenho para Trail Making Test – Forma A e B

Gráfico 8. Medianas para tempo (segundos) para TMT A

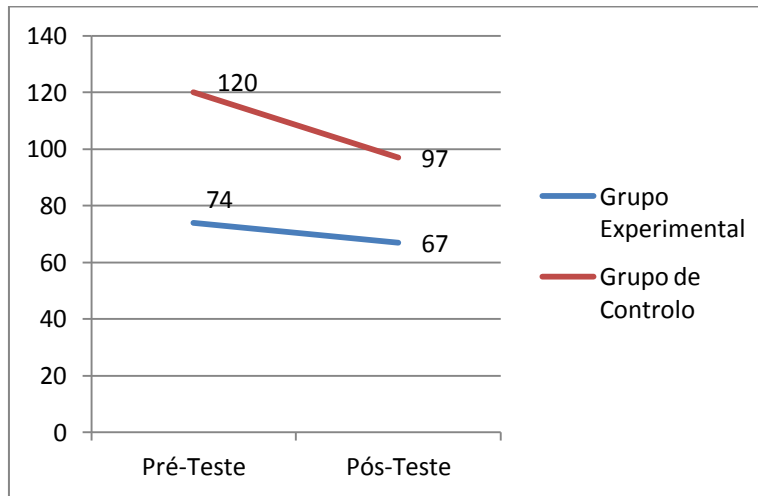


Gráfico 9. Mediana para erros no TMT A

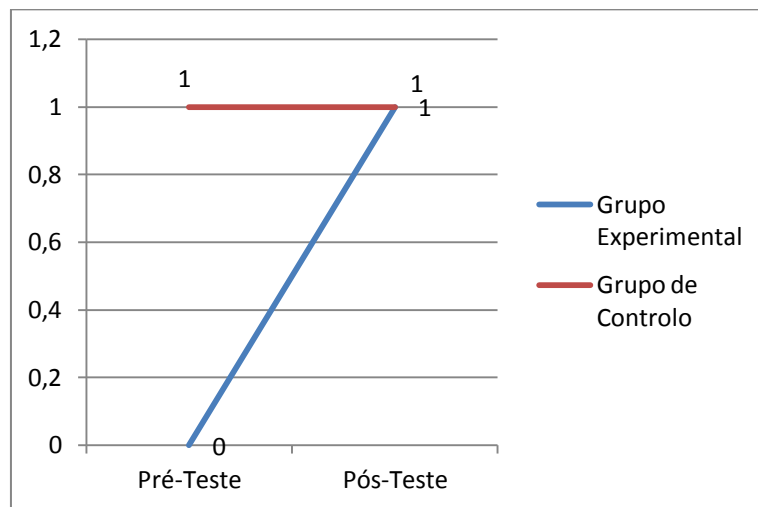


Gráfico 10. Mediana para tempo (segundos) do TMT B

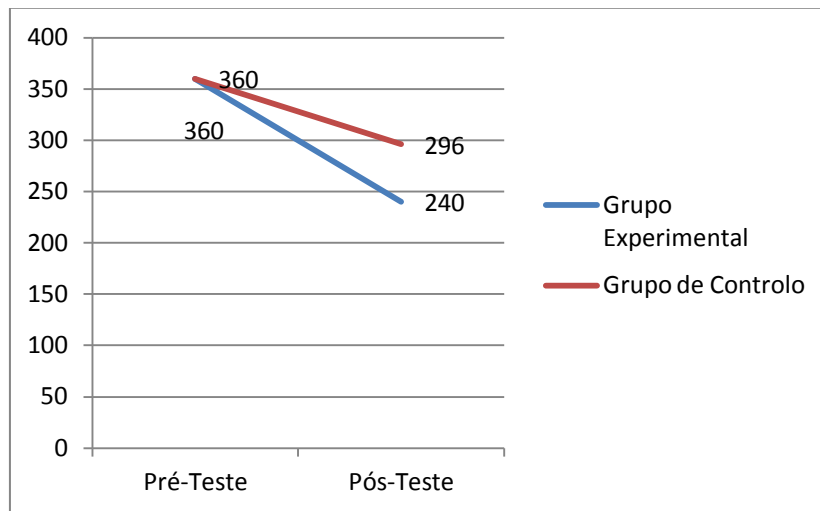


Gráfico 11. Mediana para erros TMT B

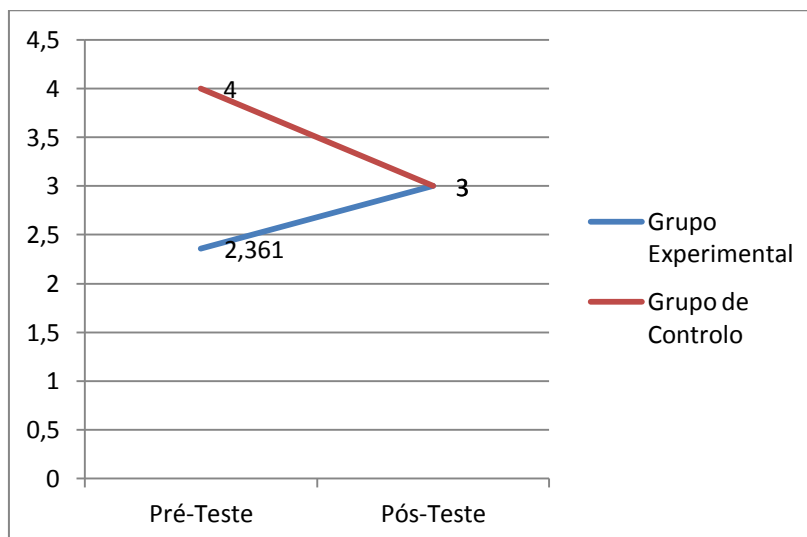
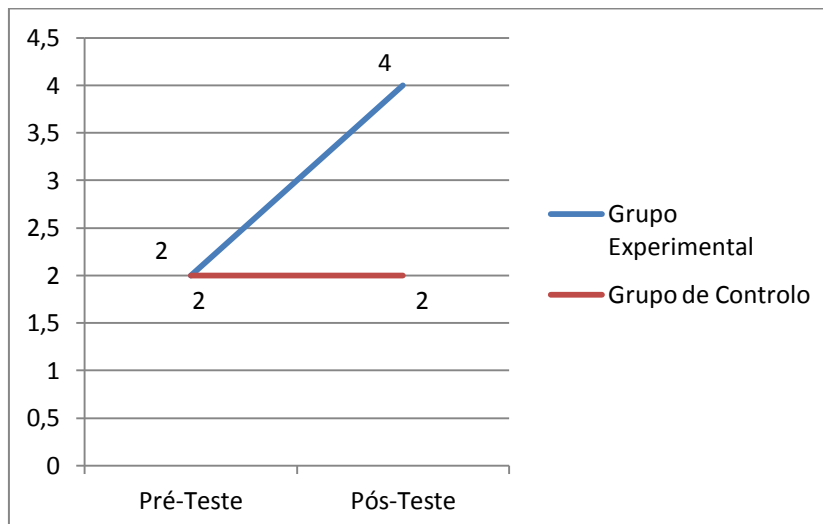


Gráfico de desempenho para Sub-teste de Disposição de Gravuras da WAIS-III

Gráfico 12. Medianas para sub-teste disposição de Gravuras da WAIS III



Anexo K

Gráficos de desempenhos para Stroke Impact Scale – SIS (Escala de Impacto do AVC)

Gráfico 13. Mediana para domínio da memória

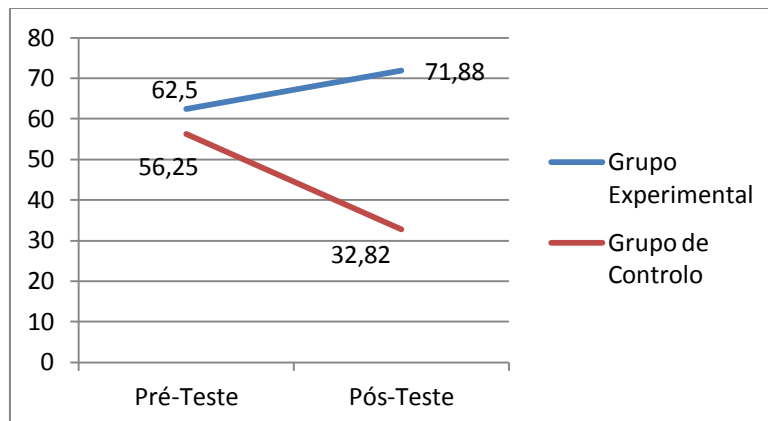


Gráfico 14. Mediana para domínio da emoção

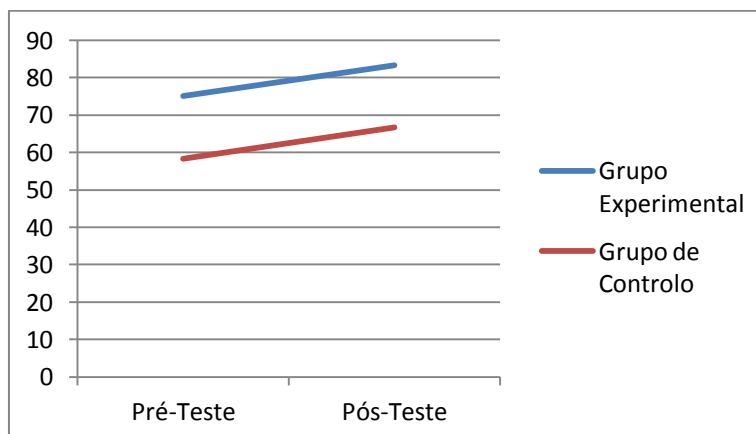


Gráfico 15. Mediana para domínio da comunicação

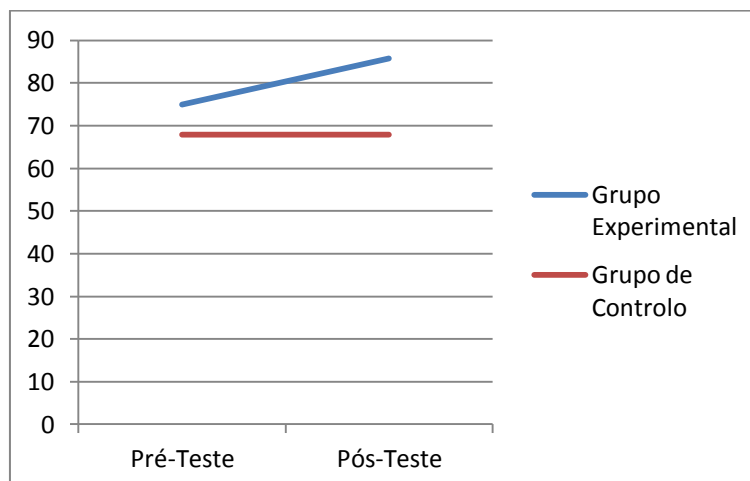


Gráfico 16. Mediana para domínio AVD

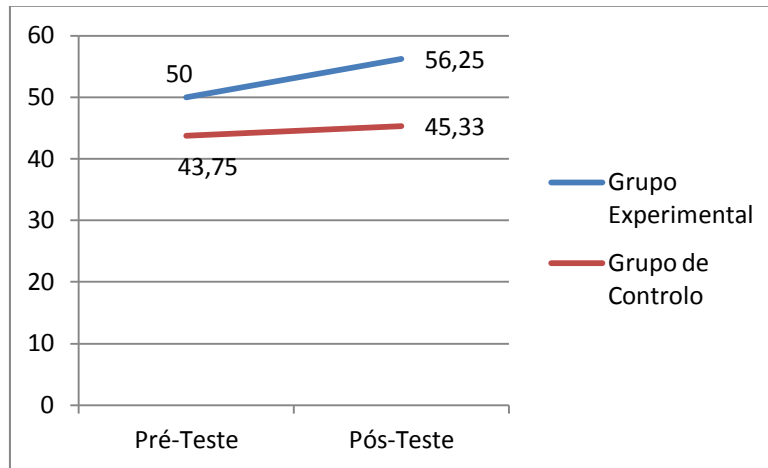


Gráfico 17. Mediana para domínio da participação social

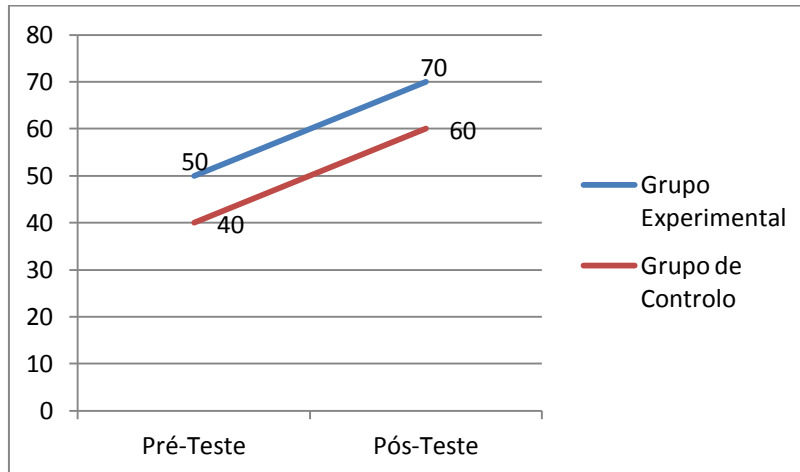


Gráfico 18. Mediana para recuperação total

