

# Avaliação do ProDC como recurso na reabilitação cognitiva: estudo piloto

## Evaluation of the ProDC as a resource in cognitive rehabilitation: pilot study

Kátia Vanessa Pinto de Meneses<sup>1</sup>, Lídia Isabel Barros dos Santos<sup>2</sup>, Marcos Ferreira Calixto<sup>2</sup>, João Paulo Lima da Silva<sup>3</sup>, Guilherme Caetano Peron<sup>3</sup>, Patrícia Azevedo Garcia<sup>4</sup>, Lourdes Mattos Brasil<sup>5</sup>, Rita de Cássia Silva<sup>6</sup>

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v24i1p73-80>

Pinto de Meneses KV, Barros dos Santos LI, Calixto MF, Lima da Silva JP, Peron GC, GarciaPA, Brasil LM, Silva RC. Avaliação do ProDC como recurso na reabilitação cognitiva: estudo piloto. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2013 jan./abr.;24(1): 73-80.

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência do uso do sistema *Promoção do Desempenho Cognitivo* (ProDC) no desempenho cognitivo de idosos com Déficit Cognitivo Leve (DCL) ou em um estado de demência leve por meio de um estudo piloto quase-experimental. Participaram idosos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, classificados com DCL ou demência leve, por meio do *Clinical Dementia Rating* (CDR). Os idosos participaram de atividades para treinamento cognitivo utilizando o ProDC, realizado em três encontros semanais de uma hora de duração, totalizando 10 encontros. Para mensurar o efeito da intervenção foram utilizados os instrumentos: Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), Teste do Relógio, Teste de reconhecimento de 10 Figuras e Teste Fluência Semântica (FAS). Foram realizadas análises descritivas e teste *t-student* para amostras pareadas. Participaram do estudo oito idosos, com idade média de 70,75 ± 8,45 anos (62-81anos) e escolaridade média de 10,12 ± 4,09 anos de estudo. A análise estatística revelou manutenção do desempenho cognitivo após a intervenção no Teste do Relógio (7,62 ± 2,20 vs 7,25 ± 2,49; p=0,476), no Teste de Reconhecimento de 10 figuras (9,62 ± 0,52 vs 9,75 ± 0,71; p=0,732), no FAS (17,75 ± 5,50 vs 17,62 ± 4,72; p=0,938) e no MEEM (26,50 ± 5,24 vs 26,67 ± 2,58; p=0,921). Não ocorreram melhoras estatisticamente significativas no desempenho dos idosos. Todavia, os resultados indicaram importantes aspectos a serem discutidos na escolha de jogos para implementação no cenário clínico e no desenvolvimento de futuros estudos.

**DESCRITORES:** Cognição; Jogos experimentais; Comprometimento cognitivo leve; Computador; Idoso.

Pinto de Meneses KV, Barros dos Santos LI, Calixto MF, Lima da Silva JP, Peron GC, GarciaPA, Brasil LM, Silva RC. Evaluation of the ProDC as a resource in cognitive rehabilitation: pilot study. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2013 jan./abr.;24(1): 73-80.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to investigate the influence of system Promoting Cognitive Performance (ProDC) on cognitive performance of elderly people with mild cognitive impairment or with mild dementia. A quasi-experimental design was used in a pilot study of participants aged 60 years or more, of both sexes, classified with mild cognitive impairment or mild dementia, through the Clinical Dementia Rating (CDR). The elderly participated in activities to cognitive training using ProDC. The activities occurred three times a week, totaling 10 meetings. To measure the effect of intervention tools were used: Mini Mental State Examination, Clock Drawing Test, Test of recognition 10 Figures and Semantic Fluency Test. Descriptive statistics and Student's t test for paired samples. The study included eight participants, mean age 70.75 ± 8.45 years (62-81 years) and average education of 10.12 ± 4.09 years of study. The statistical analysis showed maintenance of cognitive performance after the intervention in Clock Drawing Test (7.62 ± 2.20 vs 7.25 ± 2.49, p = 0.476), in Test of recognition 10 Figures (9.62 ± 0.52 vs 9.75 ± 0.71, p = 0.732) in the FAS (17.75 ± 5.50 vs 17.62 ± 4.72, p = 0.938) and Mini Mental State Examination (26.50 ± 5.24 vs 26.67 ± 2.58, p = 0.921). There were no statistically significant improvements in performance of the elderly. However, results indicated important aspects to be discussed when choosing games for implementation in the clinical setting and development of future studies.

**KEY WORDS:** Cognition; Games, experimental; Mild cognitive impairment; Computer; Aged.

\*Este manuscrito é parte integrante de um projeto de iniciação científica em Terapia Ocupacional na Universidade de Brasília – Campus Ceilândia.

<sup>1</sup> Doutora em Bioengenharia - Docente do curso de Terapia Ocupacional da Universidade de Brasília – Campus Ceilândia - UnB, Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup> Discentes do curso de Terapia Ocupacional – Universidade de Brasília – Campus Ceilândia – UnB, Brasília, DF, Brasil.

<sup>3</sup> Discentes do curso de Engenharia – Universidade de Brasília – Campus Ceilândia – UnB, Brasília, DF, Brasil.

<sup>4</sup> Mestre em Ciências da Reabilitação - Docente do curso de Fisioterapia da Universidade de Brasília - Campus Ceilândia - UnB, Brasília, DF, Brasil.

<sup>5</sup> Pós-Doutorado em Engenharia Biomédica - Docente do curso de Engenharia da Universidade de Brasília – Campus Gama – UnB, Brasília, DF, Brasil.

<sup>6</sup> Doutora em Engenharia Mecânica - Docente do curso de Engenharia da Universidade de Brasília – Campus Gama – UnB, Brasília, DF, Brasil.

**Endereço para correspondência:** Kátia Vanessa Pinto de Meneses. Av. Flamboyant, lote 22, bloco C, 1101, Águas Claras, Brasília, DF. CEP: 71.917-000. E-mail: katiavpmeneses@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Reabilitação Cognitiva é o nome dado a um conjunto de processos terapêuticos de estimulação sensorial, aplicada a pacientes que tiveram suas funções cognitivas comprometidas devido a algum tipo de dano cerebral<sup>1</sup>. Segundo Corrêa<sup>2</sup>, a reabilitação cognitiva ocupa-se especificamente do tratamento das funções cognitivas (atenção, memória, percepção, compreensão) e tem como objetivo promover a melhora do desempenho em tarefas que demandam funções cerebrais determinadas, podendo utilizar exercícios que reproduzem situações do cotidiano para intensificar o estímulo das funções cognitivas. As atividades desenvolvidas em programas de reabilitação têm apresentado efeitos com base na capacidade do cérebro de substituir circuitos cerebrais lesionados ou desfuncionantes por circuitos vizinhos intactos através de estímulos comportamentais<sup>3</sup>.

Diante desta possibilidade, nos últimos anos, pesquisadores e profissionais da área de saúde têm aderido às facilidades que a tecnologia proporciona e investigado a possibilidade do uso do computador no processo de reabilitação cognitiva. Suas ferramentas e aplicativos vêm contribuindo para modernização nas práticas clínicas e sistematização da assistência à saúde<sup>4,5,6</sup>. Para Tiellet et al.<sup>7</sup>, os jogos demonstram a capacidade de estimular as funções cognitivas como a memória, instigar a curiosidade e favorecer a socialização. Adicionalmente, é possível e relevante abordar os fatores psicoemocionais na reabilitação, gerando implicações diretas na evolução do comprometimento cognitivo e na adesão do sujeito ao tratamento<sup>3</sup>.

Ainda são raros os estudos sobre o uso do computador em programas de reabilitação neuropsicológica tendo idosos como público-alvo. Esta realidade deve-se ao fato de existirem poucas interfaces computacionais adaptadas ao grau de comprometimento dos déficits do indivíduo, inviabilizando maiores publicações de estudos experimentais que avaliam os reais ganhos dos idosos nos programas de reabilitação. Além disso, alguns pesquisadores defendem que o computador assume apenas um papel coadjuvante no processo de reabilitação cognitiva<sup>5</sup>. Diante disso, permanecem necessários mais estudos que contemplem o uso do computador e considerem as peculiaridades dos comprometimentos cognitivos da pessoa idosa<sup>4,5,6</sup>.

Nesta perspectiva foi criado o sistema *Promoção do Desempenho Cognitivo* (ProDC) com objetivo de estimular as funções cognitivas de idosos por meio de jogos computacionais. O sistema *Promoção do Desempenho Cognitivo* (ProDC) foi desenvolvido com parceria de

professores e alunos do curso de Engenharia da Faculdade do Gama da Universidade de Brasília (UnB) e do curso de Terapia Ocupacional e de Fisioterapia da Faculdade de Ceilândia da UnB.

O sistema ProDC<sup>8</sup> é composto pelas seguintes etapas: cadastro, banco de dados, aquisição de conhecimentos, *Neurosoft* e a promoção do desempenho, que corresponde à saída do sistema. Ao iniciar o sistema, o usuário entra na etapa de cadastro para o preenchimento de dados pessoais. O banco de dados é então consultado para analisar se há aquele registro armazenado. Em seguida, o usuário é direcionado para o módulo principal, o *Neurosoft*, que contém os jogos. Após realizar as atividades propostas pelos jogos, os resultados obtidos são enviados para o banco de dados, que tem uma ligação contínua com a etapa de promoção do desempenho, sendo esses dados tratados e armazenados. O resultado é apresentado em um bloco de notas com o número de erros e o tempo gasto no jogo.

Para o desenvolvimento lógico do *software* foi utilizada a linguagem de programação JAVA<sup>9</sup>. Os jogos foram criados utilizando o *Game Maker-GM-10*, uma *engine* simples, que tem como principal aplicação os jogos em 2D. O GM é gratuito para testes e fins acadêmicos.

O *software Neurosoft* é composto por nove jogos que foram criteriosamente analisados em relação às suas características intrínsecas com potencial de estimular habilidades cognitivas, ao número de etapas de cada jogo, ao tempo de execução, à necessidade de coordenação viso-motora, atenção e concentração, raciocínio, memória, persistência, possibilidades de sucesso e frustração, linguagem e possibilidades de adaptação para as necessidades do idoso. Cuidado especial foi necessário na seleção das cores dos jogos, já que o envelhecimento da retina leva ao déficit da acuidade visual, que dificulta a visão de cores claras e sensibilidade às cores brilhosas<sup>11</sup>. Para a construção dos jogos foram utilizadas cores fortes, opacas e primou-se pelo uso de contraste entre as cores.

No jogo “*Qual é o erro*” são apresentadas duas sequência de letras e números onde o jogador deve encontrar o que difere na segunda sequência em relação à primeira. Exige atenção, concentração e percepção ao realizar o rastreamento visual nas sequências de letras e números expostos na tela.

No jogo “*Encontrando a Figura Perdida*”, são apresentadas várias figuras e o jogador deve encontrar a figura solicitada. Este jogo exige habilidades de atenção, concentração, controle executivo, além de estratégias de exploração visual e resgate de informação.

No jogo “*Na Sequência Certa*”, são apresentadas várias figuras de um evento, porém fora da ordem lógica.

O jogador deve colocar as figuras na sequência correta dos acontecimentos. O jogo exige percepção, memória, inferência e dedução.

No jogo “*Velho*”, popularmente conhecido como Jogo da Velha, o objetivo é formar uma sequência de três figuras iguais em diagonal, vertical ou horizontal. O jogo exige funções executivas.

No “*Jogo das Relações*” é apresentada uma figura de referência e o jogador deve escolher, entre outras figuras, aquela que tem relação com a primeira. Exige memória e função executiva.

No jogo “*Roteiro de Passeio*” é apresentada uma sequência de figuras de pontos turísticos. O jogador deve memorizar a ordem em que elas aparecem para posteriormente reproduzi-la. Exige memória visual e orientação espacial.

No jogo “*Qual é o Objeto*”, popularmente conhecido como “Jogo da Forca”, é mostrado uma figura e traços correspondentes ao número de letras que compõem o nome correto da figura. O jogador deve escrever o nome correto da figura sobre os traços. Quando a letra é erroneamente selecionada, uma parte do corpo de um boneco aparece na forca. Exige percepção visual, memória semântica e resgate de informações.

O jogo “*Palavra Certa*” é similar ao jogo “Qual é o Objeto”, porém fornece dicas para que o jogador acerte a palavra correta.

O jogo “*Palavras Cruzadas*” contém perguntas às quais o jogador deve responder em um diagrama que contém o número de espaços correspondente ao número de letras da resposta correta. Exige raciocínio, memória e linguagem.

Esse trabalho teve por objetivo verificar a influência do uso do ProDC no desempenho cognitivo de idosos com Déficit Cognitivo Leve (DCL) e em um estado de demência leve por meio de um estudo piloto quase-experimental.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Tipo de Estudo, Local do Estudo e Aspectos Éticos

O estudo piloto quase-experimental foi realizado no Lar dos Velhinhos em Taguatinga – Distrito Federal, uma filial da Associação São Vicente de Paulo de Belo Horizonte. A escolha da instituição se deu por ser um local que agrega atividades de promoção da saúde aos idosos residentes e externos à instituição, e por já ser uma instituição coparticipante em outros projetos desenvolvidos por docentes e estudantes de Terapia Ocupacional da Universidade de Brasília. Além disso, a instituição escolhida conta com um telecentro com aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, com

10 computadores dispostos lado a lado e ligados à internet em banda larga onde são oferecidos cursos de informática para idosos.

Estudos quase-experimentais são delineamentos de pesquisa com distribuição não aleatória dos sujeitos entre os grupos de estudo e que não apresentam grupo controle. Desta forma, a compreensão do fenômeno de estudo (efeito do tratamento) ocorre por meio da comparação entre grupos não equivalentes ou por meio da comparação com as medidas dos mesmos sujeitos antes do tratamento (comparações intragrupo)<sup>12</sup>.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília sob o parecer 058/11 e realizada de setembro de 2011 a fevereiro de 2012. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Amostra

A amostra não-aleatória deste estudo piloto foi constituída por 9 idosos. Os critérios delimitados para a inclusão dos participantes foram: ter idade de 60 anos ou mais, o mínimo de quatro anos de escolaridade, não possuir limitação física em membro superior que impedisse a utilização do computador e ter sido classificado com DCL ou demência leve de acordo com a avaliação padronizada *Clinical Dementia Rating* (CDR)<sup>13</sup>.

A CDR é dividida em seis categorias cognitivo-comportamentais: memória, orientação, julgamento ou solução de problemas, relações comunitárias, atividades no lar ou de lazer e cuidados pessoais. Cada uma das seis categorias deve ser classificada em: 0 (nenhuma alteração); 0,5 (questionável); 1 (demência leve); 2 (demência moderada); e 3 (demência grave), sendo que apenas a categoria cuidados pessoais não apresenta o nível 0,5. A classificação final da CDR tem uma sensibilidade de 91,2% e especificidade de 100%<sup>13,14</sup>.

### Instrumentos para coleta

Com o objetivo de avaliar o desempenho cognitivo dos idosos antes e após a intervenção foram utilizadas quatro avaliações: Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), Teste do relógio, Teste de reconhecimento de 10 figuras e Teste Fluência Semântica (FAS).

O MEEM é um instrumento capaz de identificar mudanças no estado cognitivo em idosos. Fornece informações para questões agrupadas em sete categorias, cada uma delas planejada com o objetivo de avaliar “funções” cognitivas específicas como a orientação

temporal, orientação espacial, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação das três palavras, linguagem e capacidade construtiva visual<sup>15</sup>.

O teste do relógio é um instrumento que pode ser empregado na investigação da presença de comprometimento cognitivo de algumas habilidades, tais como funções visuoespaciais, funções visuoconstrutivas, funções visuoespaciais, representação simbólica e grafomotora, linguagem auditiva, memória semântica e funções executivas<sup>16,17,18</sup>.

O teste de reconhecimento de 10 figuras é um instrumento que estimula a memória do avaliado e, por fim, solicita o aprendizado. O avaliado é estimulado a recordar as imagens que foram mostradas em quatro momentos e, ao final, indicar entre um grupo maior de figuras, quais foram vistas anteriormente<sup>19</sup>.

O FAS fornece informações acerca da capacidade de armazenamento do sistema de memória semântica, da habilidade de recuperar a informação guardada na memória e do processamento das funções executivas, especialmente, aquelas através da capacidade de organizar o pensamento e as estratégias utilizadas para a busca de palavras. O FAS

envolve a geração do maior número de palavras possíveis em período de tempo fixado<sup>20</sup>.

## Procedimentos

Os participantes foram avaliados pelo mesmo examinador para caracterização inicial (gênero, idade, escolaridade, uso prévio de computador) e para classificação cognitiva de acordo com a CDR. Os idosos que atenderam aos critérios de inclusão foram avaliados antes e após a intervenção pelo MEEM, teste do relógio, teste de reconhecimento de 10 figuras e FAS.

Os participantes com dificuldades para utilizar o computador foram treinados antes do início das intervenções. As intervenções ocorreram em dez encontros, três vezes por semana com uma hora de duração. Estavam presentes ao longo da intervenção dois instrutores, graduandos em Terapia Ocupacional. Em cada encontro foram explorados os conceitos das funções cognitivas estimuladas por meio dos jogos, conforme a sequência exposta na Tabela 1.

**Tabela 1** - Funções cognitivas exigidas nos jogos e estimuladas em cada encontro

Encontro	Funções cognitivas estimuladas	Jogos
1	Percepção; Atenção, Concentração; Memória	Qual é o Erro?
2	Percepção; Atenção; Concentração; Memória	Encontrando a Figura Perdida
3	Funções executivas	Na Sequência Certa
4	Funções executivas	Velho
5	Funções executivas	Jogo das Relações
6	Orientação (topográfica/temporal/espacial)	Roteiro de Passeio
7	Orientação (topográfica/temporal/espacial)	Roteiro de Passeio
8	Linguagem (escrita); Compreensão	Qual é o objeto?
9	Linguagem (escrita/leitura); Compreensão	Palavra Certa
10	Linguagem	Palavra Cruzada

## Análise Estatística

As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 16.0<sup>21</sup>. Foram realizadas análises descritivas utilizando medidas de frequência e porcentagem, tendência central (média) e de variabilidade (amplitude e desvio-padrão) da idade (em anos), escolaridade (em anos), da pontuação do CDR, da utilização prévia de computador e do desempenho nos testes cognitivos: 1) Teste do relógio,

2) Teste de Reconhecimento das 10 figuras, 3), FAS e 4) MEEM. As diferenças de médias intragrupo das variáveis principais (testes cognitivos) foram analisadas utilizando o teste *t-student* para amostras pareadas. Foi considerado o nível de significância ( $\alpha$ ) de 0,05<sup>12</sup>.

## RESULTADOS

### Características dos participantes

Nesse estudo piloto participaram inicialmente

nove idosos, entretanto ao longo do estudo ocorreu uma desistência. Desta forma, oito idosos finalizaram a intervenção, sendo sete (87,5%) do sexo feminino e um (12,5%) do sexo masculino, com média de idade de  $70,75 \pm 8,45$  anos (62-81anos) e escolaridade média de  $10,12 \pm 4,09$  anos de estudo. Destes, cinco (62,5%) já haviam tido contato prévio com o computador, e três (37,5%) usavam pela primeira vez. Com relação ao desempenho na CDR, sete idosos (87,5%) foram classificados como CDR 1,0 (demência leve) e um (1) idoso (12,5%) como CDR 0,5 (demência questionável). A frequência dos idosos nas

oficinas foi de 100%. A participante desistente era do sexo feminino, 64 anos de idade, 11 anos de escolaridade, CDR 0,5, com relato de contato prévio com computador e foi considerada perda amostral por apresentar frequência inferior a 75% (abandono sem justificativa).

### Desempenho cognitivo inicial e final dos idosos

A análise estatística mostrando o desempenho dos idosos antes e após a intervenção está descrita na Tabela 2.

**Tabela 2** - Comparação do desempenho cognitivo inicial e final dos idosos (n=8)

Variável	Desempenho inicial	Desempenho final	p-valor	Poder do teste
	Média ± DP	Média ± DP		
Teste do Relógio	7,62 ± 2,2	7,25 ± 2,49	0,476	7%
Teste de Reconhecimento de 10 figuras	9,62 ± 0,05	9,75 ± 0,70	0,732	7%
Teste de Fluência Semântica	17,75 ± 5,497	17,62 ± 4,719	0,938	5%
MEEM	26,5 ± 5,244	26,67 ± 2,582	0,921	5%

DP=Desvio-Padrão

## DISCUSSÃO

Neste estudo foi investigada a influência da reabilitação cognitiva utilizando jogos computacionais no desempenho cognitivo de idosos classificados com déficit cognitivo leve ou em estado de demência leve. Apesar de existirem pesquisas anteriores sugerindo efeitos significativos desta modalidade de intervenção, os estudos ainda são escassos, com metodologias muito variadas e não desenvolvidos especificamente para os comprometimentos da pessoa idosa<sup>5,22</sup>. O presente estudo não indicou melhoras no desempenho cognitivo dos idosos após a intervenção com jogos do sistema ProDC. Todavia, por se tratar de um estudo piloto, algumas questões precisam ser discutidas a fim de esclarecer aspectos que podem ter influenciado nos resultados contribuindo para futuras alterações nos programas de reabilitação cognitiva.

Os idosos do presente estudo apresentaram um quadro de comprometimento cognitivo pela CDR. Entretanto, obtiveram resultados acima dos pontos de cortes estabelecidos de acordo com o nível de escolaridade<sup>15,20,23</sup>, mesmo na avaliação pré-intervenção, nos testes de triagem MEEM, Teste do Relógio, Teste de Reconhecimento de 10 figuras e Teste FAS. A CDR é composta por perguntas direcionadas ao idoso e ao seu cuidador que resgatam suas percepções individuais sobre situações cotidianas e sobre

o desempenho do idoso em atividades que sinalizam um prejuízo nas funções cognitivas. Os demais testes citados são testes de rastreio, que identificam os suspeitos de déficit cognitivo sem referências específicas aos aspectos cotidianos. Nesta perspectiva, a não reavaliação do idoso utilizando a CDR pode ter contribuído para não incluir dados qualitativos que indicassem melhorias no desempenho desse idoso após a intervenção, restringindo-se apenas a resultados quantitativos, que não demonstraram melhora estatisticamente significativa.

Todo o processo de reabilitação neuropsicológica, assim como as psicoterapias de um modo geral<sup>24,25</sup>, se baseiam nos achados de que o cérebro humano é um órgão dinâmico e adaptativo, capaz de se alterar e se reestruturar em função de novas exigências ambientais ou das limitações funcionais impostas por lesões cerebrais, isso é o que se chama de neuroplasticidade<sup>26</sup>. Haase e Lacerda<sup>25</sup> discutem que as atividades desenvolvidas em programas de reabilitação permitem que a neuroplasticidade seja estimulada, na medida em que se inserem ferramentas que transmitem e cobram o resgate de informações pelo usuário. Desta forma, é necessário planejar a forma e o tempo que levará a intervenção a fim de provocar reais mudanças nesse processo<sup>25</sup>.

O estudo de Amodeo et al.<sup>27</sup> descreveu o planejamento de dois programas de reabilitação cognitiva, com 12 sessões

de uma hora e meia de duração ao longo de três meses. O objetivo comum de ambos os programas era estimular a cognição por meio da leitura e da construção de textos e de atividades para estimulação da memória. Bolognani et al.<sup>28</sup> relataram efeitos positivos do treinamento cognitivo com melhora no escore médio do MEEM, em pacientes com demência atendidos semanalmente durante seis meses. Os resultados preliminares de Bottino et al.<sup>29</sup> com um grupo de seis pacientes com Doença de Alzheimer (DA) leve demonstraram estabilização ou discreta melhora dos déficits cognitivos e das Atividades de Vida Diária (AVD) dos pacientes após tratamento durante sete meses. Ávila<sup>30</sup> também investigou, durante um período de três anos com sessões individuais e em grupo, o efeito de um programa de Reabilitação Neuropsicológica (RN), com uma paciente com DA leve, sendo trabalhados os déficits de memória, linguagem e treinos de AVD. Os escores do MEEM diminuíram nos primeiros seis meses, 23 para 22 pontos, aumentando após um ano de intervenção para 23 pontos. Diante destes cenários e considerando a relação “tempo-estimulação” a fim de favorecer a neuroplasticidade, é possível que um total de 10 encontros desenvolvidos no presente estudo não tenha sido suficiente para melhorar significativamente o desempenho cognitivo dos idosos, sugerindo futura adequação no tempo de intervenção para provocar reais modificações nas redes neurais.

Tem sido discutida a importância de englobar as atividades do dia a dia no desenvolvimento dos jogos computacionais a fim de proporcionar a devida estimulação cognitiva do indivíduo, favorecendo a motivação, a adesão e, conseqüentemente, melhorando o desempenho nas atividades. Neste sentido, na escolha dos jogos é importante privilegiar aqueles que realizam interface com as áreas de ocupação do indivíduo, favorecendo sua autonomia e independência<sup>31</sup>. No ProDC, o jogo da “Sequência Certa” contempla situações cotidianas, como a sequência correta de um banho e vestir roupa ou nas etapas para construção de uma casa (buscar os tijolos, construir a parede e fazer o telhado). Todavia, os demais jogos do Sistema ProDC contemplam poucos recursos que se relacionam ao dia a dia do idoso.

Outro aspecto relevante a ser discutido foi a ocorrência, em alguns jogos, de erros de programação que impossibilitaram a correta contabilização dos erros e acertos, bem como do tempo gasto em cada jogo. Esta irregularidade inviabilizou o registro adequado da evolução do desempenho dos idosos durante cada encontro e, conseqüentemente, a apresentação desses dados na sessão de resultados. Porém a identificação desses pontos é fundamental para o aperfeiçoamento do sistema PRODC.

Adicionalmente, o baixo poder de teste (Tabela 2) da análise de comparação das médias do desempenho cognitivo inicial e final revelou que o tamanho amostral (oito idosos) pode ter sido insuficiente para tornar aparente o efeito do programa de reabilitação cognitiva proposto, considerando o pequeno tamanho de efeito destas variáveis nesta amostra. Como esse estudo se trata de um piloto, onde o sistema PRODC foi utilizado pela primeira vez com idosos, um tamanho pequeno da amostra pode ser utilizado, antes de ser aplicado definitivamente, a fim de evitar que a tarefa de validação chegue a um resultado falso.

Outros fatores, não considerados neste estudo, que abrangem variáveis não quantificáveis, como correspondência cultural e etária dos elementos de imagem e motivação dos jogos em relação aos participantes da pesquisa e disponibilidade física e psíquica em cada um dos dias de teste, também podem ter contribuído com o resultado encontrado.

Vale ressaltar que, neste estudo, apesar da ausência de melhora significativa nos desempenhos cognitivos, observou-se, embora não mensurado por meio de ferramentas, considerável influência no humor dos participantes. Os idosos demonstravam alegria com os acertos e expressavam satisfação na participação, elogiando a pesquisa e sugerindo a continuidade da intervenção proposta. Os aspectos subjetivos, expressos nas falas dos idosos, associados à inclusão digital, à consolidação de um ambiente para convivência entre eles aliados às atividades de treinamento das habilidades cognitivas reafirmam o caráter de promoção e prevenção em saúde para o programa de estimulação cognitivo proposto.

Neste sentido, Novaes<sup>32</sup> incentiva a utilização do computador na estimulação cognitiva. Para esta Terapeuta Ocupacional, desenvolver aplicativos que proporcionam aos profissionais da reabilitação cognitiva a estimulação das funções prejudicadas por meio do computador substitui o uso convencional de técnicas com lápis e papel. Essas técnicas tornaram-se desinteressantes para o paciente e restrita aos profissionais, em virtude do grande progresso tecnológico. O próprio uso do computador, que compreende a disponibilidade para aprender a manuseá-lo já trás grandes ganhos aos pacientes com comprometimentos cognitivos<sup>32,33</sup>

Os questionamentos levantados em relação aos resultados apresentados neste estudo piloto sugerem a necessidade de providenciar as modificações nos jogos visando oferecer situações mais próximas à realidade dos sujeitos, incluindo graus de dificuldade diversos e a correta contabilização do desempenho dos idosos. A necessidade de alterações nos jogos reflete os passos desafiadores de se desenvolver jogos computadorizados para treinamento

cognitivo de idosos. Além disso, na construção de jogos como ferramentas para reabilitação cognitiva é preciso repensar os instrumentos de avaliação e reavaliação, considerando aspectos cognitivos, psicoemocionais e comportamentais, e ampliar a duração e frequência do programa de estimulação cognitiva para permitir que ocorra o processo de neuroplasticidade.

## CONCLUSÕES

Como exposto na literatura, os recursos tecnológicos, como os computadores, vêm sendo introduzidos nos

programas de reabilitação cognitiva. Todavia, ainda são necessários mais estudos que confirmem seus efeitos e direcionem a utilização na prática clínica com idosos, destacando-o como ferramenta complementar aos recursos já utilizados na prática de reabilitação cognitiva. Os resultados do presente estudo não foram suficientes para afirmar que a configuração atual deste recurso terapêutico e sua metodologia de intervenção sejam suficientes para aquisição de melhoras no desempenho cognitivo dos idosos. Contudo, apontaram aspectos importantes que devem ser discutidos em pesquisas futuras e na escolha de jogos para implementação no cenário clínico.

## REFERÊNCIAS

1. Nascimento D, Carvalho GJ, Costa RMEM. ReabRA: Reabilitação Cognitiva através de uma aplicação de realidade aumentada. In: 5º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, Bauru; 2008. v. 1, p. 25-30.
2. Correa RCR. Uma proposta de reabilitação neuropsicológica através do programa de enriquecimento instrumental (PEI). Ciên Cognição, Recife. 2009;14(2):47-58.
3. Machado HB, Koelln CR. Crenças sobre saúde: influência nas atitudes de portadores de doenças crônico-degenerativas em relação ao cuidado à saúde. Rev Baiana Enferm, Salvador. 2008/2009;22/23(1-3):121-34.
4. Costa RM, Carvalho LA. The acceptance of virtual reality devices for cognitive rehabilitation: a report of positive results with schizophrenia. Comp Methods Progr Biomed. 2004;73(3):173-82.
5. Albuquerque EC, Scalabrin EE. O uso do computador em programas de reabilitação neuropsicológica. Psicol Argum, Curitiba. 2007;25(50):269-75.
6. Jesus RPT, Fernandes AMR, Dazzi RLS, Moreira BG. Colibri. Ambiente virtual de jogos educativos que auxilia na reabilitação cognitiva de pessoas portadoras de deficiência mental. Hifen, PUCRS, Rio Grande do Sul. 2008;32(62).
7. Tiellet CA, Falkembach GAM, Colleto NM, Santos LR, Ribeiro PS. Atividades digitais: seu uso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Rev Renole Novas Tecnol Educ, UFRGS, Porto Alegre. 2007;5(1).
8. Calixto MF, Santos LIB, Silva JPL, Peron GC, Brasil LM, Meneses KVP. Promoção do Desempenho Cognitivo (ProDC): um recurso tecnológico de intervenção terapêutica. In: XVIII Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia, 2012, Rio de Janeiro. Rev Eletrônica CBGG. 2012 [citado 13 set. 2012]. Disponível em: [http://www.cbgg2012.com.br/anais/index\\_int.php?id\\_trabalho=17078&ano=141#menuanais](http://www.cbgg2012.com.br/anais/index_int.php?id_trabalho=17078&ano=141#menuanais)
9. Deitel HM, Deitel PJ. Java: como programar. 4a ed. Porto Alegre: Bookman; 2003.
10. Yoyo Games. Game maker; 2011. Available from: <http://www.yoyogames.com/gamemaker/windows>.
11. Peron GC, Santos LIB, Brasil LM, Silva RC, Bombonato F, Pontes T. Serious games in cognitive rehabilitation. In: Pan American Health Care Exchanges; 2011.
12. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research – applications to practice. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall Health; 2000.
13. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Cohen LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. Br J Psychiatry. 1995;140:566-72.
14. Morris JC. The clinical dementia rating (CDR): current version and scoring rules. Neurol Hagerstown, Washington. 1993;43(11):2412-4.
15. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. Arq Neuropsiquiatr, São Paulo. 1994;52(1):1-7.
16. Hubbard EJ, et al. Clock drawing performance in cognitively normal elderly. Arch Clin Neuropsychol. 2008;23:295-327.
17. Royall DR, et al. Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. J Neuropsychiatry Clin Neurosci. 2002;14:377-405.
18. Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological

- tests: administration, norms, and commentary. New York: Oxford University Press; 1998.
19. Juby A, Tench S, Baker V. The value of clock drawing in identifying executive cognitive dysfunction in people with a normal Mini-Mental State Examination score. *Can Med Assoc J.* 2002;167:859.
  20. Nitri R, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. *Arq Neuropsiquiatr, São Paulo.* 1994;52:457-65.
  21. Pereira A. Guia prático de utilização do SPSS: análise de dados para ciências sociais e psicologia. Lisboa: Sílabo; 2006.
  22. Santos CC, Ortega AC. Evolução do nível de compreensão do jogo Quoridor: uma comparação entre idosas e adolescentes. *Rev Bras Geriatr Gerontol, Rio de Janeiro,* 2008;11(2).
  23. Caramelli P, Carthery MT, Charchat-Fichman H, Porto CS, Nitri R. Teste de fluência verbal no diagnóstico da doença de Alzheimer leve: notas de corte em função da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(2):S32.
  24. Kandel ER. A new intellectual framework for a psychiatry. In: Kandel ER, Haase VG, Lacerda SS. Neuroplasticidade variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. *Temas Psicol SBP, Belo Horizonte.* 2004;12(1):29.
  25. Haase VG, Lacerda SS. Neuroplasticidade variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. *Temas Psicol SBP, Belo Horizonte.* 2004;12(1):28-42.
  26. Ribeiro N. O ambiente terapêutico como agente otimizador na neuroplasticidade em reabilitação de pacientes neurológicos. *Diálogos Possíveis, Bahia.* 2005;4(2).
  27. Amodeo MT, Netto TM, Fonseca RP. Desenvolvimento de programas de estimulação cognitiva para adultos idosos: modalidades da literatura e da neuropsicologia. *Letras Hoje, Porto Alegre.* 2010;45(3):54-64.
  28. Bolognani SAP, Fabricio AM, Garcia JL, Cid CG, Faria GC, Nomura S, Camargo CHP, Bottino CMC. Neuropsychological rehabilitation in a group of patients with mild dementia: preliminary results. *Neurobiol Aging.* 1999;19:101 (A425).
  29. Ávila R. Resultados da reabilitação neuropsicológica em pacientes com doença de Alzheimer leve. *Rev Psiquiatr Clin, São Paulo.* 2003;30(4):139-46.
  29. Bottino CMC, Carvalho I, Alvarez AM, Ávila R, et al. Reabilitação cognitiva em pacientes com doença de Alzheimer: relato de trabalho em equipe multidisciplinar. *Arq Neuropsiquiatr, São Paulo.* 2002;60(1):70-9.
  31. Costa RMEM, Carvalho LAV. O uso de jogos digitais na reabilitação cognitiva. In: *Workshop de Jogos Digitais na Educação, Juiz de Fora, 2005.* CD do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2005.
  32. Novaes K. Análise de Aplicativos para auxiliar o tratamento de distúrbios cognitivos. In: Novaes K, Jesus Neto MC. *Desenvolvimento de aplicativos para auxiliar o tratamento de distúrbios cognitivos.* Salvador; 2009. p.38.
  33. Ataíde AR. Análise de aplicativos para auxiliar o tratamento de distúrbios cognitivos. In: Ataíde AR, Jesus Neto MC. *Desenvolvimento de aplicativos para auxiliar o tratamento de distúrbios cognitivos.* Salvador; 2009. p.41.

Recebido para publicação: 18/01/2013

Aceito para publicação: 09/02/2013