



Seleção de jogos digitais para estimulação cognitiva de idosos

Larissa C. Cerqueira Maria de Fátima D. Luciano Jéssica V. S. Pereira Camila B. Bonfim*

Universidade do Estado da Bahia, Dept. de Educação, Brasil

Resumo

A medida em que a idade avança, os seres vivos começam a sentir impactos em seu estilo de vida, e são percebidas modificações fisiológicas, sociais, biológicas e psicológicas. No que diz respeito à cognição percebe-se perdas e mudanças em diversas áreas. Essas mudanças possuem variações dependendo do estilo de vida e das atividades que a pessoa desenvolve na velhice. Neste sentido e, levando em consideração que a população idosa é a que mais cresce no cenário mundial, o presente trabalho possui o objetivo de identificar quais os jogos mais utilizados para estimulação cognitiva com esse público, verificando, por meio da análise de juízas, as funções executivas predominantes em cada jogo, bem como levantar as principais características dos mesmos. Para tanto, foi utilizada a metodologia de revisão de literatura com busca sistemática. Os resultados demonstram que as funções Memória de Trabalho, Atenção Seletiva e Planejamento foram as que mais apareceram nos quadros de jogos utilizados para a estimulação das funções executivas em idosos saudáveis. Referente aos jogos, percebeu-se que, da amostra, 04 eram jogos desenvolvidos com o fim de estimulação, e a maioria (06) eram jogos mais conhecidos da população em geral e foram adaptados para fins de pesquisa.

Palavras-chave: idosos; jogos digitais; estimulação; seleção.

Contatos:

{larissac.cerqueira16, mariadefatimadorealuciano, jessvsp}@gmail.com;
*bonfimcamila@yahoo.com.br

1. Introdução

A cognição é a expressão utilizada para descrever as competências do âmbito de funcionamento mental, que envolve a integração e coativação dos diversos aparatos mentais que existem. Dentre essas, estão as habilidades de pensar, sentir, visualizar, memorizar, ter atenção, assim como a elaboração das organizações complexas de pensamento e a estruturação de respostas

para os estímulos que são apresentados pelo ambiente, durante a vida de cada indivíduo [Vieira e Koenig 2002; citados por Oliveira et al. 2006].

Outro conjunto de habilidades são as chamadas Funções Executivas (FE), que coordenam e integram as funções cognitivas e conativas da aprendizagem, e são consideradas postos de comando do cérebro [Fonseca 2009]. Diamond [2013] complementa que as FE são competências cognitivas, comportamentais e sócio afetivas dos seres humanos. Essas funcionam como uma ferramenta de controle cognitivo que tem como função a orientação e coordenação dos comportamentos humanos emitidos, garantindo que os mesmos possam ser os mais adaptativos possíveis, de acordo com dada situação e ambiente.

Baseado nos estudos de Miyake et al. [2000] e Diamond [2013], as FE são descritas em três habilidades centrais: Controle Inibitório, Memória de Trabalho e Flexibilidade. Por meio dessas funções, e da integração entre elas, outras habilidades se desenvolvem e são consideradas funções mais complexas, tais como: planejamento, tomada de decisão, resolução de problemas e raciocínio. Abaixo serão definidas algumas dessas funções:

- **Planejamento (P):** capacidade de traçar mentalmente um plano antes de executá-lo [Goel e Grafman citado por Souza et al. 2001]. Lezak [1982] acrescenta que o P requer que o indivíduo pense em alternativas, faça escolhas e desenvolva uma estrutura que ajude a direcionar a atividade.
- **Atenção Seletiva (AS):** capacidade de discriminar estímulos relevantes e irrelevantes, privilegiando respostas específicas [Fonseca et al. 2015].
- **Memória de Trabalho (MT):** capacidade de manter e manipular informações durante curtos períodos de tempo. Responsável por fornecer uma superfície mental sobre a qual podemos depositar informações para uso em atividades cotidianas [Harvard 2011].
- **Flexibilidade (F):** capacidade de se adaptar às mudanças de acordo com as exigências do meio. Essa habilidade permite que as pessoas possam aplicar regras específicas em diferentes contextos [Harvard 2011].



- **Controle Inibitório (CI):** habilidade que permite aos indivíduos inibir respostas inadequadas, controlando e filtrando nossos pensamentos e impulsos para resistir às tentações, distrações e hábitos, permitindo a reflexão antes da ação [Harvard 2011].

O desenvolvimento cognitivo e executivo se inicia na infância até a fase adulta e, normalmente, possui um declínio na velhice. Os aspectos de interação social, fatores educacionais, o nível intelectual, saúde, personalidade e as competências mentais de cada pessoa podem contribuir para o nível de declínio dessas funções [Canineu e Bastos 2002 citado por Oliveira et al. 2006; Fonseca 2009].

Levando em consideração a cognição da população idosa, sabe-se que o processo de envelhecimento ocasiona, para além dos problemas de ordem fisiológica, alterações na velocidade e manipulação das informações que o organismo recebe, deixando evidente as dificuldades deste público com os aspectos cognitivos [Almeida et al. 2007]. Além disso, percebe-se a diminuição da velocidade de processamento cognitivo na medida em que o envelhecimento progride e, conseqüentemente, há uma diminuição da quantidade de material que pode ser processado em uma só vez. Tal modificação tem impacto em diversos domínios cognitivos, como na atenção, memória, linguagem e funções executivas [Zimprich 2002 apud Mattos Júnior 2010].

Baseado nos estudos sintetizados por Goldberg [2006] sobre o envelhecimento e os fatores cognitivos, destacamos a importância da realização de projetos que viabilizem a estimulação cognitiva em idosos. O autor tem como principal foco as FE, tendo em vista que durante o processo de maturação do cérebro, os neurônios responsáveis por essas funções são os últimos a serem mielinizados e, durante o envelhecimento, tendem a ser os primeiros a sofrerem os efeitos desse processo. Diante dessa vulnerabilidade, há necessidade de estimulação das mesmas como uma forma de prevenção de futuras dificuldades cognitivas.

Dentro das possibilidades de estimulação cognitiva, citam-se jogos digitais que vêm sendo usados na mediação com idosos. Em função da complexidade de definir esses jogos e por não existir um conceito universal, Miranda e Stadzisz [2017] fizeram uma sistematização a partir das definições de jogos e jogos digitais de quinze estudiosos que escreveram sobre os temas, tais como Huizinga, Marx, Wolf, McGonigal. Segundo os autores, o conceito unificado de jogo digital seria:

atividade voluntária, com ou sem interesse material, com propósitos sérios ou não, composta por regras bem definidas e objetivos claros, capazes de envolver os(as) jogadores(as) na resolução de conflitos e que possui resultados variáveis e quantificáveis. Esta atividade deve ser gerenciada por software e executada em hardware [Miranda e Stadzisz 2017, p. 299].

Assim, Petry [2016] complementa que as características que englobam esse conceito são: liberdade; regras e possíveis modificações; produção de estado de ânimo; conflitos que estimulem o jogador a superá-los; objetivos intrínsecos ao jogo ou formulados pelos jogadores; pontos de partida e de chegada e, tomada de decisão.

Essas características fornecem um ambiente para os idosos exercitarem suas funções cognitivas de forma dinâmica e lúdica, concentrando-se nas metas específicas das atividades propostas e não para sua condição de velhice, doença ou incapacidade [Moraes et al. 2016]. Além disso, o contato com sistemas interativos pode promover a integração do idoso na comunidade e aproximação entre familiares e amigos, implicando que a estimulação intelectual e social podem trazer benefícios no combate às características inerentes ao desenvolvimento [Veloso et al. 2016].

As pesquisas de Pires [2008]; e Ordonez *et al.* [2017] são exemplos de estudos com essa finalidade. Na primeira, buscou-se investigar os efeitos cognitivos dos videogames com 43 idosos a partir da mediação dos jogos digitais *QBeez*; *Super Granny 3*; *ZooKeeper*; *PenguinPush*; *Bricks*; *Pingyn*; e *Memória*. Os resultados mostraram que a utilização dos jogos digitais levaram à um incremento do funcionamento cognitivo e contribuíram para manutenção da qualidade de vida e do autoconceito.

Já o estudo de Ordonez et al. [2017] teve como objetivo averiguar se o programa de jogos eletrônicos chamado *Actively Station* influenciava a cognição global de adultos com mais de 50 anos. Observou-se como resultado que o desempenho cognitivo dos participantes melhorou, especialmente no que concerne a memória e linguagem.

Dessa forma, este artigo pretende identificar e descrever os principais jogos digitais gratuitos utilizados para estimulação cognitiva de idosos e verificando, através de análise de juízas, as FE predominante nos mesmos. Para isso, foi feito um levantamento de pesquisas realizadas sobre a mediação com esses ambientes para estimulação cognitiva com idosos.

Destaca-se que esta pesquisa começou a ser desenvolvida por conta de um projeto em andamento na Universidade Aberta à Terceira Idade (UATI), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). O projeto



propõe-se a desenvolver um trabalho de intervenção cognitiva, mediada por jogos digitais, com os participantes da instituição. Para tanto, antes de começar as interações, as pesquisadoras buscaram quais os jogos mais utilizados e descritos nos trabalhos já realizados.

2. Metodologia

O estudo consiste em uma revisão de literatura que utilizou busca sistemática¹. Esse método reúne evidências, avalia criticamente e interpreta pesquisas relevantes disponíveis para uma questão particular, área do conhecimento ou fenômeno de interesse [Brasil 2012].

A busca foi feita a partir de publicações encontradas nas bases de dados Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico e PUBMED. Os descritores e operadores booleanos utilizados foram: Idosos AND games OR jogos digitais OR jogos AND cognição OR intervenção cognitiva; e os seus variantes em inglês: seniors AND digital games OR games AND cognitive intervention. As autoras optaram por criar a limitação de investigarem até a página 100 para as bases de dados que possuem uma quantidade grande de resultados, a saber o Google Acadêmico e a CAPES.

Feita a busca, foi realizada a seleção dos artigos que se adequavam aos seguintes critérios de inclusão: relacionados com a estimulação cognitiva dos idosos saudáveis através da mediação com jogos digitais em dispositivos móveis; artigos completos disponíveis gratuitamente; e que estivessem dentro do período de 2005 a 2018. Os artigos que envolviam motivação dos usuários seniores também foram incluídos na pesquisa.

No primeiro momento, os artigos foram excluídos pelo título e logo em seguida pelos resumos, de acordo com os seguintes critérios: fora do tema de investigado; revisões de literatura; teses e dissertações.

Após essa primeira seleção, foram identificados os jogos utilizados nas intervenções, observando quais as FE que os autores dos trabalhos se propuseram a investigar e estimular. Em seguida, excluímos os artigos onde os jogos estavam indisponíveis e/ou eram pagos e aqueles com jogos para computador e *xbox*, uma vez que serão utilizados apenas os jogos disponíveis para dispositivos móveis. Aqueles que tinham versão grátis restrita (cada dia eram disponibilizados diferentes jogos) foram incluídos.

¹ Por ser um trabalho ainda em desenvolvimento, o que será apresentado não seguiu rigorosamente o formato de uma revisão sistemática.

Em função da estrutura que é disponibilizada na instituição, só foram levados em consideração os jogos que podem ser utilizados em dispositivos móveis, como o tablet, por conta da praticidade. Além disso, uma pesquisa desenvolvida com um grupo de adultos seniores demonstrou que 67% das pessoas que jogam em tablet utilizavam somente essa plataforma para jogar, o que levou Souza e Trevisan [2014] a supor que tablets têm um potencial a mais para jogadores mais velhos. Por fim, as autoras interagiram com os jogos digitais e, como juízas, levantaram isoladamente quais as FE poderiam ser estimuladas em cada um, os mecanismos comuns entre eles e o que poderia ser responsável pelas estimulações.

No que diz respeito às aplicações *Peak* e *Lumosity*, as juízas encontraram a necessidade de selecionar alguns minijogos (MJ) dos mesmos. Essa seleção foi baseada no fato de que na versão grátis nem todos os MJ estão liberados ao mesmo tempo, então foram excluídos aqueles aos quais as juízas não conseguiram ter acesso. Além disso, os MJ que, segundo as juízas, não envolviam diretamente FE foram excluídos da análise.

3. Resultados

Na busca inicial, foram apontados 504 resultados nas bases, e após a leitura dos títulos e resumos esse número foi reduzido para 56 artigos, sendo que 7 destes foram excluídos por repetição. Sendo assim, para a construção deste trabalho foram analisados 49 artigos. Na primeira seleção, foram encontrados 31 jogos. Após a revisão dos trabalhos, busca dos jogos e interação com os mesmos, foram incluídos 10 jogos digitais para a análise final levando em consideração os critérios de exclusão discriminados anteriormente. Destaca-se que o *Lumosity*, por sua vez, foi selecionado a partir de indicações de pesquisas isoladas.

Abaixo segue o Quadro 1 que apresenta os jogos escolhidos e os artigos de origem:

Quadro 1: Jogos analisados

Autores	Jogo digital
Gil e Gonçalves [2017]; Gonçalves e Gil [2017]	<i>Neuronation</i>
Gil e Gonçalves [2017]	<i>Peak</i>
-	<i>Lumosity</i>



Duque e Ishitani [2016]; Silva et al. [2015]	<i>Dots</i>
Carvalho e Ishitani [2012]	<i>Sudoku</i>
Carvalho e Ishitani [2012]	<i>Maze Game</i>
Carvalho e Ishitani [2012]	<i>Mahjong</i>
Carvalho e Ishitani [2012]	<i>Bejeweled Twist</i>
Carvalho e Ishitani [2012]	<i>Tetris</i>
Sirály et al. [2015]	<i>Encontre os Pares</i>

Fonte: criado pelas autoras.

A seguir serão apresentadas as descrições desses jogos:

3.1 Descrição Dos Jogos

O interesse nessa área de investigação mostrou-se crescente levando em consideração a busca da presente pesquisa. Além disso, percebe-se que estão disponíveis aplicações digitais nas lojas dos equipamentos digitais, como tablets e celulares [Gonçalves e Gil 2017]. As aplicações digitais encontradas nos primeiros trabalhos apresentados foram *Neuronation* e *Peak*, sistemas que apresentam vários MJ para estimulação cognitiva e/ou emocional e estão disponíveis em língua portuguesa. O *Peak* é definido por seus desenvolvedores como um treinamento cerebral divertido. Criado em parceria com universidades, como Cambridge e a NYU, utiliza jogos e quebra-cabeças desenvolvidos para estimular habilidades mentais [Google Play 2018]. Já o *Neuronation* também tem como objetivo o chamado treinamento cerebral, e propõe exercícios diários para seus usuários.

O *Lumosity* é similar às multiplataformas citadas acima, visando desafiar habilidades cognitivas e acadêmicas, possuindo MJ de: memória, desafio, solução de problemas, lógica, raciocínio crítico e matemática [Google Play 2014]. Foi escolhido pela popularidade, possuindo na playstore mais de 10 milhões de *downloads*.

O quarto da lista é o *Dots*, que pode ser considerado do gênero Puzzle ou quebra cabeça [Silva et al. 2015]. Duque e Ishitani [2016] destacam que o *Dots* tem o objetivo de fazer com que o usuário consiga conectar o máximo de pontos da mesma cor que conseguir. O jogo caracteriza-se por um plano onde o jogador precisa ligar as figuras geométricas com a mesma cor. Quando os pontos são ligados, eles

desaparecem e novos pontos descem. Dessa forma é possível fazer planos em relação aos já existentes, visando formar novos conjuntos. O jogador tem que cumprir uma meta de pontos que precisa ligar de cada cor. Para tanto, possui um número certo de movimentos para cumprir seu objetivo.

Os jogos *Mobile Sudoku*, *Mahjong*, *Bejeweled Twist*, *Tetris* e *Maze Game* foram selecionados por Carvalho e Ishitani [2012], a partir do trabalho de Nap et al. [2009], que afirma ser os jogos casuais os preferidos por este público. Além disso, destacam que levaram em consideração o conceito de *serious games*, tido pelos autores como aqueles voltados para o exercício mental.

De acordo com os autores citados anteriormente, o *mobile Sudoku* é um jogo simples do estilo puzzle. Santos e Vasconcellos [2018] acrescentam que o *Sudoku* consiste em um jogo de experimentação, onde normalmente o jogador é levado a encaixar algarismos de 1 a 9 em uma grade com linhas e colunas, baseando-se em algarismos iniciais que são dados como pistas no jogo e seguindo a regra de não repetir números nas mesmas linhas, colunas e blocos.

Já o jogo denominado *Mahjong*, tem como objetivo fazer com que o usuário identifique pares idênticos, e em seguida junte-os para que assim possa ir esvaziando o tabuleiro. Ao escolher os pares, o jogador precisa levar em consideração aqueles em que as peças estão livres no tabuleiro. A liberdade de cada peça segue as seguintes regras: a peça deve estar no nível de cima e só pode ter uma peça vizinha, não duas. Os autores destacam que selecionaram a versão com desenhos japoneses.

O *The Bejeweled Twist* também é um jogo do tipo puzzle e o jogador precisa combinar peças iguais no tabuleiro para marcar pontos. Ressalta-se que o jogo digital ganhou a preferência dos idosos, por conta da história e por ser considerado fácil de jogar [Carvalho e Ishitani 2012]. O *Tetris*, por sua vez, consiste em empilhar blocos, a fim de preencher todos os espaços e completar as linhas horizontais.

O *Maze game*, por sua vez, contém um estilo de desenho animado baseado em Tom e Jerry, onde o jogador precisa encontrar estratégias para sair do labirinto mais rápido possível, vencendo os obstáculos que são impostos. No labirinto, Jerry precisa pegar todos os queijos redondos para a porta abrir e o jogador passar de fase. Para tanto, ele precisa tomar cuidado para que nenhum dos gatos o pegue. Nesse sentido, há portas que levam para outras partes do labirinto, potes ou plantas para o rato se esconder. É preciso ter cuidado também com as armadilhas espalhadas pelo jogo e com o tempo estipulado.

Outro jogo digital encontrado foi o *Encontre os Pares*, que é um jogo de memória, desenvolvido dentro



do projeto M3W cujo foco é avaliar e medir o estado mental de idosos [Sirály et al. 2015]. Neste jogo, são apresentadas cartas viradas para o jogador de forma que ele não saiba o que elas escondem. Na sua vez, ele pode desvirar duas cartas, mostrando seu conteúdo. Quando o jogador vira duas cartas do mesmo par, ele ganha ponto e pode jogar novamente. O foco é que os jogadores memorizem onde estão as figuras, a medida que vão desvirando. Esse jogo apresenta a possibilidade de variar o nível de dificuldade a partir da quantidade de cartas, bem como no modo *multi player*.

3.2 Análise Das Funções Executivas Nos Jogos

No jogo *Dots*, as FE predominantes observadas pelas juízas foram Planejamento, Atenção Seletiva e Flexibilidade. Verifica-se que no jogo em questão, o usuário precisa se organizar em relação ao número de movimentos disponíveis e/ ou tempo. É preciso também se antecipar em relação aos pontos que vão ser ligados e desaparecer e os que vão continuar, requisitando do usuário a função de Planejamento.

A atenção seletiva também foi uma FE indicada, pois acredita-se que dentre os diversos estímulos, o usuário precisa estar atento e escolher estímulos específicos de cores e formatos que podem ser unidos para gerar uma pontuação maior. Por sua vez, a Flexibilidade pode ser observada uma vez que o jogador precisa mudar constantemente a perspectiva sobre os pontos que podem ser ligados. Já Silva et al. [2015] destacam que este jogo pode estimular a competitividade entre os idosos, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades como a concentração e a coordenação motora, podendo favorecer o aprendizado e a atenção.

Em relação ao *Sudoku*, as FE foram Memória de Trabalho e Flexibilidade, enquanto que para Carvalho e Ishitani [2012], o jogo pode estimular também o raciocínio e a lógica. Acredita-se que para ter sucesso no jogo, o usuário precisa guardar a informação de onde os números podem ou não ser colocados, requisitando a Memória de Trabalho. Além disso, o mesmo precisa criar novas estratégias sempre que percebe que aquele caminho não é adequado, considerando que um número já tenha sido repetido em uma linha, coluna ou bloco, precisando repensar onde seriam os lugares adequados dentro do que já está posto no jogo, sendo flexível.

O Planejamento e Atenção Seletiva foram indicados como as FE predominantes entre as juízas, nos jogos *Mahjong* e *Bejeweled Twist*. O Planejamento, de forma parecida com o que acontece com o *Dots*, se apresenta nos momentos em que os

usuários precisam se antecipar em relação aos elementos que serão agrupados para desaparecer e os que vão continuar, já a Atenção Seletiva mostra-se quando se faz necessário que as pessoas foquem sobre os estímulos que estão agrupados e são semelhantes, desprezando os demais. De acordo com Carvalho e Ishitani [2012], em contrapartida, o *Mahjong* é voltado apenas à atenção e percepção.

O *Tetris*, por sua vez, foi indicado como o jogo que requer do usuário predominantemente Planejamento, visto que, para conseguir ter êxito, o jogador necessita pensar em alternativas, e escolher a posição adequada em que o bloco ficará, bem como em qual lugar ele deve cair, para formar uma linha reta. Além da peça em movimento na tela do jogo, o usuário precisa ainda contar com a próxima peça, que é mostrada antecipadamente, a fim de que ele se antecipe e faça planos. Por conta disto, Carvalho e Ishitani [2012] afirmam que o mesmo pode estimular o raciocínio rápido.

No *Maze Game*, segundo as juízas, há Flexibilidade e Planejamento. Neste, o jogador precisa traçar o melhor caminho considerando os empecilhos, criando um planejamento ao mesmo tempo que precisa ser flexível, pois sempre que novos desafios aparecem, faz-se necessária a criação de novos planos.

Já no que diz respeito ao jogo *Encontre os Pares*, precisa-se utilizar a Memória de Trabalho. Isto porque é um jogo digital semelhante ao tradicional jogo de memória, e o usuário precisa guardar por algum tempo a informação de onde as cartas estão localizadas e onde estão seus respectivos pares, à medida que descobrem cada um.

Entre esses jogos, a função que mais foi indicada pelas juízas foi a de Planejamento (5 vezes), seguida da Atenção Seletiva (3 vezes), e por fim, a Memória de Trabalho e Flexibilidade (2 vezes).

Como o *Peak*, o *Lumosity* e o *Neuronation* são sistemas que apresentam vários MJ para estimulação cognitiva, os mesmos serão analisados separadamente no próximo tópico.

3.3 Jogos Digitais Com Minijogos

Os jogos apresentados nesta seção foram desenvolvidos com o objetivo de estimulação cognitiva dos usuários, isto significa que os mesmos já apresentam como finalidade a estimulação de determinada função, que foram previstas pelos seus desenvolvedores.

3.3.1 Peak

No caso do *Peak*, dos 41 MJ, 13 foram acessados e analisados pelas juízas, onde as funções em parênteses



referenciam a FE estimulada pelos mesmos: *Low Pop* (Planejamento), *True Color* (Controle Inibitório e Atenção Seletiva), *Partial March* (Memória de Trabalho), *Perilous Path* (Memória de Trabalho), *Bounce* (Memória de Trabalho e Planejamento), *Must Sort* (Flexibilidade e Atenção Seletiva), *Unique* (Atenção Seletiva e Controle Inibitório), *Face switch* (Flexibilidade e Controle Inibitório), *Turtle Traffic* (Controle Inibitório), *Flame Dodge* (Planejamento e Atenção Seletiva), *Rush Back* (Memória de Trabalho), *Spin Cycle* (Memória de Trabalho) e *Puzzle Blox* (Planejamento).

Assim, percebe-se que há a predominância da estimulação da Memória de Trabalho (5 vezes), seguido do Controle inibitório, Planejamento e a Atenção seletiva (4 vezes), e por fim, a Flexibilidade (2 vezes), a que menos foi apontada.

Os MJ apontados como estimuladores da FE Memória de Trabalho, foram o *Partial March*, *Perilous Path*, *Bounce*, *Rush Back* e *Spin Cycle*, isto porque tais tarefas exigem dos jogadores o armazenamento de informações e posterior manipulação das mesmas. Como o que acontece no *Spin Cycle*, onde o usuário precisa observar um conjunto de figuras e suas características (cor, número, velocidade, forma). Assim, o mesmo precisa guardar essa informação para comparar com o próximo conjunto, julgando se as frases que comparam as características do atual com o anterior são verdadeiras ou falsas, por exemplo: “a velocidade mudou?” “o tamanho continua o mesmo?”, entre outros.

Referente ao Controle Inibitório, foram indicados *True Color*, *Unique*, *Face switch* e o *Turtle Traffic*. Essas atividades requerem que o jogador tenha um maior controle em respostas automáticas e impulsivas, como no caso do *True Color*. Este segue a ideia do *Efeito Stroop*, no qual o jogador precisa verificar se o nome da cor escrito em cima corresponde ou não à cor da palavra abaixo. Neste sentido, há um jogo com as palavras, onde a cor vermelha pode ser apresentada pintada na palavra “verde”, por exemplo, causando certa confusão. Neste caso a resposta menos intuitiva deve ser selecionada.

O Planejamento foi considerado a principal FE nos jogos *Low Pop*, *Bounce*, *Flame Dodge* e *Puzzle Blox*. No *Flame Dodge*, pode ser observado quando o jogador planeja o caminho para alcançar os números, tendo em vista que há empecilhos que não podem ser tocados, como “fogos”, pois descontam pontos. Já no *Puzzle Blox* ao selecionar os espaços que você vai tirar ou manter para formar a imagem determinada pelo jogo, pressupõe-se que antes da ação você visualize mentalmente as possibilidades e depois coloque em prática.

No *Flame Dodge* também foi possível observar a presença da Atenção Seletiva, visto que, para ter sucesso no jogo, o usuário precisa estar atento ao estímulo específico dos números, dentre os estímulos distratores do “fogo” que está em constante movimento. Para essa função também foram indicados os MJ *True Color*, *Must Sort* e *Unique*.

A Flexibilidade, por sua vez, foi apontada, como predominante nos MJ *Must Sort* e *Face Switch*. Ao utilizar o *Face Switch*, o jogador precisa trocar e aplicar regras específicas de acordo com os diferentes quadros. Na parte de cima, é preciso observar se a moça está contente, e no quadrado de baixo se o homem está usando óculos, e responder sim ou não a cada troca de imagem, exercitando assim, a Flexibilidade.

3.3.2 Lumosity

Dos 30² MJ presentes no *Lumosity*, foram analisados 13: *Pássaros perdidos* (Atenção Seletiva e Controle Inibitório), *Detetive dos animais* (Planejamento), *Folhas navegantes* (Controle Inibitório, Flexibilidade e Atenção Seletiva), *Lembranças do mar* (Memória de Trabalho e Atenção Seletiva), *No trilho certo* (Planejamento e Atenção Seletiva), *Fliperamemória* (Memória de Trabalho e Planejamento), *Rio Rápido* (Memória de Trabalho), *Rota Arriscada* (Controle Inibitório), *Correspondência rápida* (Memória de Trabalho), *Cor-correspondência* (Controle Inibitório), *Desilusão* (Flexibilidade), *Estrela solitária* (Atenção Seletiva e Controle Inibitório) e *Memória rápida* (Memória de Trabalho).

Similar ao *Peak*, a função mais recorrente nos MJ, de forma preponderante, segundo as juízas, foram a Memória de Trabalho, Controle Inibitório e a Atenção Seletiva (5 vezes), seguidas pelo Planejamento e Flexibilidade (3 vezes).

Referente à Memória de Trabalho, *Memória rápida*, *Correspondência rápida*, *Fliperamemória*, *Rio Rápido* e *Lembranças do mar* aparecem como MJ estimulantes para essa função. Nos dois primeiros, basicamente é preciso lembrar se a figura B é igual a primeira figura A que apareceu e depois lembrar se a C era igual a B e assim por diante até o tempo acabar. No *Rio Rápido*, aparecem dois animais e o jogador precisa lembrar desses, para que, na rodada seguinte, possa selecionar aquele que apareceu anteriormente.

Nos jogos *Rota Arriscada*, *Pássaros Perdidos*, *Folhas navegantes* e *Cor correspondência* aparece o

² Esse número de MJ é a quantidade que havia na época da pesquisa. Como o aplicativo tem um aviso “Novos jogos estão chegando”, essa quantidade total pode variar.



Controle Inibitório, sendo necessário inibir alguns estímulos. Por exemplo, no *Folhas navegantes*, as folhas se movem e apontam em diferentes direções e, de acordo com a orientação e a cor das folhas, o jogador precisa indicar o movimento que se pede. Assim, quando a folha for amarela é preciso arrastar para a direção em que a folha se move e quando for verde, na direção em que ela aponta. A inibição aparece quando o jogador precisa inibir a regra da amarela quando a folha for verde e vice-versa.

Nos jogos *Detetive dos animais*, *Trilho certo*, e *Fliperamemória*, o jogador precisa traçar metas e planos considerando o que é disponibilizado. Por exemplo, nos dois primeiros, é necessário traçar um caminho considerando a distância, as cores, o tipo do animal e seus respectivos pontos de chegada, bem como algumas particularidades: no detetive a quantidade exata de casas e a gasolina disponível e no *Trilho certo*, mudar a direção dos trilhos para os trens de diferentes cores que vão aparecendo o tempo todo.

No que tange à Atenção Seletiva, citam-se a *Estrela solitária* e *Pássaros perdidos*. Em geral, em ambos os MJ é necessário focar em um estímulo específico: no *Estrela solitária* a figura que é diferente - considerando diversas características sutis ou não (cor, forma, ter pontos, estar dobrada, se mover etc) e no *Pássaros perdidos*, focar especificamente no pássaro do meio.

A Flexibilidade aparece nos MJ *Desilusão* e *Folhas Navegantes*, nos quais a pessoa que interage precisa constantemente mudar as regras, respectivamente, quando a peça está deitada ou em pé ou se a folha é verde ou amarela.

3.3.3 Neuronation

O outro jogo selecionado foi o *Neuronation*. Dos 15 MJ, foram analisados os 5 disponíveis na versão gratuita: *Solitária* (Atenção Seletiva), *Febre das Cores* (Flexibilidade, Atenção Seletiva e Controle Inibitório), *Relance Instantâneo* (Atenção Seletiva), *Simbolismo* (Memória de Trabalho) e *Reação em Cadeia* (Memória de Trabalho). Neste jogo, a função mais recorrente foi a Atenção Seletiva (4 vezes), seguida da Memória de Trabalho (3 vezes), e por fim aparecem a flexibilidade (2 vezes) e o controle inibitório (1 vez). O planejamento não foi apontado nesse jogo.

Os MJ que trazem a Atenção Seletiva foram *Relance Instantâneo*, *Solitária* e *Febre das Cores*. Por exemplo, no primeiro MJ, vão aparecer vários números na tela, e o jogador precisa selecionar cada número em meio à vários, em ordem crescente. A quantidade de números na tela aumenta e o tamanho diminui a cada rodada, configurando-se como distratores que precisam ser inibidos pelo jogador.

O *Simbolismo* e a *Reação em Cadeia* são MJ que

trabalham a Memória de Trabalho. Utilizando o exemplo do *Simbolismo*, cada imagem apresentada no centro da tela corresponde a uma letra ou número. Primeiro o usuário identifica essa correspondência e a sua localização, depois precisa lembrar, sempre que a figura for apresentada, onde a mesma está por meio do símbolo correspondente.

A Flexibilidade e Controle Inibitório aparecem ambos no *Febre das Cores*. No jogo, semelhante ao *Efeito Stroop*, é preciso identificar qual informação é pedida pelo mecanismo do MJ, ora é necessário identificar a cor, ora é o significado que é pedido. Logo, cabe ao jogador estar atento às solicitações apresentadas, descartando os estímulos distratores.

4. Discussão

As FE que mais apareceram nos jogos e MJ no total foram Atenção Seletiva (16 vezes), Memória de Trabalho (15 vezes) e Planejamento (12 vezes). De acordo com Ávila [2014], há evidências da diminuição do desempenho da Memória de Trabalho e o Planejamento, o que pode justificar maiores investigações nas habilidades citadas. As FE que apareceram em seguida foram o Controle Inibitório (10 vezes) e a Flexibilidade (9 vezes).

Percebeu-se que na amostra selecionada, houve uma variedade entre os jogos utilizados. No que diz respeito à finalidade, percebe-se a predominância dos jogos desenvolvidos com fins de entretenimento (6) e que foram adaptados pelos autores em suas pesquisas. Os demais (4) foram desenvolvidos especificamente para fins de treinamento cognitivo, que foram o *Encontre os pares*, *Peak*, o *Lumosity* e o *Neuronation*.

Este resultado contrasta com o do trabalho desenvolvido por Cardoso et al. [2017], que em sua revisão sistemática observou que, dos 17 jogos eletrônicos encontrados, predominaram a utilização de jogos de treinamento cognitivo. Isso pode ter acontecido porque as autoras só incluíram os jogos disponíveis para download e interação. Cardoso et al. [2017] apontam, no entanto, que ambas as modalidades de jogos podem apresentar benefícios para a estimulação cognitiva de idosos. Esse estudo também descreve os jogos, embora a descrição não seja acerca das estruturas do jogo, bem como não se restringe às FE.

Os jogos encontrados possuem, em geral, características familiares e de regras mais simples, o que pode facilitar a aderência e utilização do público em questão. Carvalho e Ishitani [2012] destacam que a usabilidade é um fator importante para fazer com que o usuário aceite um jogo, e no caso dos idosos os softwares devem levar em consideração as restrições que acompanham a idade. Na amostra de participantes



da pesquisa realizada por Nap et al. [2009], os autores demonstram que os idosos relataram usar jogos do tipo casual, caracterizados como jogos de regras simples que podem ser jogados em curto período de tempo, como o *Sudoku*, corroborando com o que foi encontrado na presente pesquisa.

Ao comparar os MJ do *Peak*, *Neuronation* e *Lumosity*, observam-se estruturas que se repetem, sendo possível encontrar jogos muito similares como é o caso do *True Color*, *Bounce*, *Unique* e *Rush Back* no *Peak*, que se assemelham respectivamente ao *Cor- Correspondência*, *Fliperamemória*, *Estrela solitária* e *Correspondência Rápida*, no *Lumosity*. Já comparando também com o *Neuronation*, o MJ *Solitária* se assemelha ao *Unique/Estrela solitária* e o *Febre das Cores* parece uma versão mais complexa do *True Color/Cor-Correspondência*, por ter mais estímulos e possibilidades de jogadas. Essas repetições sugerem a existência de padrões nos jogos de estimulação cognitiva, o que é importante ser analisado por aqueles que desejam desenvolver ou selecionar jogos digitais para pesquisa com esse objetivo.

É possível perceber que alguns desses MJ, nos dois jogos, estimulam que o jogador reflita sobre suas ações, levando mais tempo para realizar o movimento correto ao invés de agir impulsivamente, o que poderia gerar erros. Isso acaba sendo percebido pelo usuário, pois uma vez que emite respostas consecutivas corretas, observa uma multiplicação proporcionalmente maior em sua pontuação. Esse reforço dado à reflexão e cautela, ratifica o que Zelazo et al. [2016] afirmam acerca das FE, que são exercitadas a partir da consideração consciente dos desafios, levando a pessoa a parar e analisar suas opções antes de agir.

Ambos apresentam uma estrutura com mensagens de encorajamento para o jogador, bem como um sistema de *feedback* com as pontuações e comparações do desempenho com outros jogadores na mesma faixa etária, podendo motivar o jogador. Outro ponto interessante, especificamente no caso do *Lumosity*, *Neuronation* e *Encontre os pares*, é que os nomes dos jogos, não só os textos do aplicativo, foram adaptados ao português - o que pode dar mais confiança e facilidade para adesão do jogador idoso que não entende a língua inglesa.

Ressalta-se que a análise realizada pelas juízas indicam as FE que mais se sobressaem nos jogos, de acordo com as regras dos mesmos, mas não quer dizer que os jogos estimulam apenas aquela função(ões) específica(s). Isto porque as FE fazem parte de um conjunto de habilidades que estão integradas e o tempo todo em interação, dependendo uma da outra para o bom funcionamento.

Nas atividades cotidianas, as funções não são separáveis, mas trabalham juntas para um

funcionamento executivo competente [Harvard, 2011]. Essa conexão entre as funções explica a discrepância em relação ao que alguns aplicativos trouxeram como função pretendida e o que foi posto pelas juízas.

Além disso, os jogos digitais apresentados trazem como proposta a estimulação de funções mais gerais, tais como Memória, Raciocínio, Velocidade de Processamento, Agilidade, Linguagem, enquanto que as FE são um conceito mais específico. Por exemplo, de acordo com os autores Gonçalves e Gil [2017] o *Peak* visa o aprimoramento de funções cognitivas tais como, a memória, linguagem, agilidade mental, raciocínio, velocidade, flexibilidade, atenção, foco, concentração, resolução de problemas, cálculos mentais e a emoção. Justifica-se, portanto, a análise das juízas, pois são trazidas perspectivas diferentes acerca dos jogos.

Outro diferencial é que a presente seleção de jogos, por se restringir aos gratuitos e disponíveis, podem ser utilizados em pesquisas de intervenção, visto que os pesquisadores podem ter fácil acesso. Além disso, ao apontar as FE dos jogos, aqueles que desejarem trabalhar especificamente com alguma delas, podem escolher o jogo que melhor se adequa.

As limitações encontradas na elaboração e conclusão do trabalho discutido dizem respeito à disponibilidade de alguns jogos/ou MJ, visto que alguns não são totalmente ou são parcialmente gratuitos, exigindo uma assinatura para o acesso completo dos mesmos. Por conta disso, não tivemos acesso a todos os MJ de forma integral, pois eram disponibilizados aleatoriamente. Outra limitação foi a revisão de literatura inicial não ter sido feita de forma sistematizada, causando a possível exclusão de trabalhos desenvolvidos na área e, conseqüentemente, os jogos digitais utilizados nesses.

Dessa forma, os dez jogos analisados podem fazer parte da pesquisa com idosos e suas contribuições serem avaliadas no processo, visando o enfrentamento dos futuros resultados com as hipóteses trazidas no presente trabalho.

5. Conclusão

Como foi apresentado ao longo do artigo, há diversas pesquisas na área de estimulação cognitiva em idosos, por conta do declínio cognitivo que os mesmos sofrem no processo de envelhecimento. Foi possível perceber que as funções Memória de Trabalho, Atenção Seletiva e Planejamento foram as que mais apareceram nos jogos utilizados para a estimulação das FE em idosos saudáveis.

Observou-se que a maioria dos jogos utilizados nas intervenções tem fins inicialmente comerciais. Além disso, é grande a possibilidade de intervenção das FE



com os mais diferentes tipos de jogos, visto que podem estimular a cognição em áreas variadas e em intensidades distintas dependendo dos mecanismos de cada jogo.

Acredita-se que o investimento em pesquisas com essas funções sejam explicadas pelo fato de que costumam ser afetadas pela velhice, logo afetam a vida desses indivíduos. Demonstrando a importância da ampliação nessa área de pesquisa, a fim de garantir o aprimoramento de técnicas voltadas para a estimulação cognitiva do público idoso, que cresce cada vez mais ao longo dos anos.

Sugere-se ainda que novas pesquisas sejam desenvolvidas, levando em consideração uma revisão sistemática das bases de dados, bem como ampliando o público, considerando tanto idosos saudáveis quanto os com algum prejuízo cognitivo.

Agradecimentos

As autoras gostariam de agradecer a agência de fomento à pesquisa, Programa de Iniciação Científica (PICIN) da Universidade do Estado da Bahia.

Referências

- ALMEIDA M. H. et al., 2007. Oficina de memória para idosos: estratégia para promoção da saúde. *Interface Comun Saúde Educ.* 11(22), 271-80.
- ÁVILA, R. T. de., 2014 *Efeito das funções executivas no desempenho cognitivo de idosos com envelhecimento normal e patológico.* Dissertação para obtenção do título de Mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Molecular da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- BRASIL. Ministério da Saúde, 2012. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Diretrizes metodológicas : elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados.* Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 92 p.
- CARDOSO, N. O., et al., 2017. Jogos Eletrônicos como Instrumentos de Intervenção no Declínio Cognitivo – Uma Revisão Sistemática. *Revista De Psicologia Da Imed.* Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistapsico/article/view/1941/1313>> [Acessado 15 jan 2019], 119-139.
- CARVALHO, R. N. S., ISHITANI, L., 2012. Motivational Factors for Mobile Serious Games for Elderly Users. In: Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, XI., Brasília. *Anais eletrônicos...* Brasília: DF, Sociedade Brasileira de Computação. 19-28.
- DIAMOND, A., 2013. Executive functions. *Annu. Ver. Psychol.*; 64: 135-168.
- DUQUE, E. M., ISHITANI, L., 2016. Uma análise da adequação de desafios em jogos móveis considerando o público idoso. In: Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, XV., São Paulo. *Anais eletrônicos...* São Paulo: SP, Universidade de São Paulo. 346-355.
- FONSECA, V. da D., 2009. Cognição e aprendizagem: uma abordagem neuropsicológica das dificuldades de aprendizagem da leitura. *Rev. psicopedag.*, São Paulo , v. 26, n. 81. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862009000300002&lng=pt&nrm=iso>. [Acessado em 08 jan. 2019.], 339-356.
- FONSECA, G. U. S. et al., 2015. Evidências de validade para instrumentos de atenção e funções executivas e relação com desempenho escolar. *Temas psicol.*, Ribeirão Preto , v. 23, n. 4. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2015000400005&lng=pt&nrm=iso> [Acessado em 18 jan. 2019.] 843-858.
- GIL, H., GONÇALVES, V., 2017. A utilização das aplicações digitais «Peak & Neuronation» para a inclusão dos adultos idosos : um estudo de caso na USALBI. In: Simpósio Internacional de Informática Educativa, 19, Lisboa, 9-11 de novembro : *anais eletrônicos...* Lisboa : CIED, 75-79.
- GOLDBERG, E., 2006. O paradoxo da sabedoria. São Paulo: Melhoramentos.
- GONÇALVES, V., GIL, H., 2017. As tecnologias digitais – Apps – e as competências cognitivas dos adultos idosos. In: Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 12, Lisboa, 21-24 de junho - *Anais eletrônicos...* Lisboa : AISTI. p. 1466-1471.
- GOOGLE PLAY., 2014. Lumosity: app nº1 para treinar cérebro e cognição. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lumoslabs.lumosity>>. [Acessado 14. jan. 2019].
- GOOGLE PLAY., 2018. Peak- treinamento cerebral. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.brainbow.peak.app&_branch_match_id=524227055050995250>. [Acessado 12. jan. 2019].
- HARVARD, University., 2011. *Construindo o sistema de "Controle de Tráfego Aéreo" do cérebro: Como as primeiras experiências moldam o desenvolvimento das funções executivas.* Estudo n. 11. Center on the Developing Child. Disponível em: <<https://46y5eh11fhgw3ve3ytpwxt9r-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/08/estudo-func%CC%A7o%CC%83es-executivas-habilidades->



- para-a-vida-e-aprendizagem.pdf> [Acessado 10 Jan. 2019]. 1-17.
- MATTOS, P., JÚNIOR, C. M. P., 2010. Avaliação cognitiva de idosos: envelhecimento e comprometimento cognitivo leve. In: MALLOY-DINIZ, L. F., FUENTES, D., MATTOS, P., ABREU, N. (Orgs.), Avaliação Neuropsicológica. Porto Alegre: Artmed. p. 247-253.
- MIRANDA, F. S., STADZISZ, P. C. 2017. Jogo Digital: definição do termo. In: Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, XVI., Curitiba. *Anais eletrônicos...* Curitiba: PR, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, p. 296-299.
- MIYAKE, A. et al., 2000. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cogn Psychol.* 41(1), 49-100.
- MORAES, V. et al., 2016. O uso do videogame Nintendo Wii como recurso terapêutico para idosos: uma análise da atividade na perspectiva da terapia ocupacional. *Cad. Ter. Ocup. UFSCar*, São Carlos, v. 24, n. 4. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. [Acessado: 8 dez. 2017] 705-714.
- NAP, H.H., et al., 2009. Senior Gamers: Preferences, Motivations and Needs. *Gerontechnology*, 8, . Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/211726554_Senior_gamers_Preferences_motivations_needs>. [Acessado 07 Jan 2019] 247-262.
- OLIVEIRA, D.L.C. et al., 2006. O desempenho de idosos institucionalizados com alterações cognitivas em atividades de vida diária e mobilidade: estudo piloto. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 10, n. 1. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552006000100012&lng=en&nrm=iso>. [Acessado 08 Jan. 2019.] 91-96.
- ORDONEZ, T. N. et al., 2017. Actively station: Effects on global cognition of mature adults and healthy elderly program using electronic games. *Dement. neuropsychol.*, São Paulo, v. 11, n. 2. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-57642017000200186&lng=en&nrm=iso>. [Acessado 07 Jan. 2019] 186-197.
- PETRY, L. C., 2016 *O conceito ontológico de jogo*. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. J. (Orgs.) Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas, SP: Papirus, 17-42.
- PIRES, A. T., 2008. *Efeitos dos Videojogos nas Funções Cognitivas da Pessoa Idosa*. Porto: Faculdade de Medicina do Porto.
- SANTOS, R. P., VASCONCELLOS, L. A. S., 2018. A Matemática por trás do sudoku. *Revista eletrônica paulista de matemática*. São Paulo. v. 12, Jul. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/v12a03-a-matematica-por-tras-do-sudoku.pdf>> [Acessado 14 Jan 2019]. 26-46.
- SILVA, R. B., et al., 2015. Impacto da Competitividade em Jogos Digitais para Smartphones, com Foco na Terceira Idade: Um Estudo de Caso. In: Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, XIV., Teresina. *Anais eletrônicos...* Teresina: PI. 1059-1066.
- SIRÁLY, E. et al., 2015. Monitoring the Early Signs of Cognitive Decline in Elderly by Computer Games: An MRI Study. PLOS ONE. Disponível em: <<http://europepmc.org/backend/ptpmrender.fcgi?accid=PMC4338307&blobtype=pdf>>. [Acessado 10 Jan 2019]. 1-14.
- SOUZA, G.R., TREVISAN, D.G., 2014. Estudo investigativo sobre idosos, jogos e suas motivações. *Cadernos de Informática*. v. 8, 35-40.
- SOUZA, R. de O. et al., 2001. Contribuição à neuropsicologia do comportamento executivo: Torre de Londres e teste de Wisconsin em indivíduos normais. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo, v. 59, n. 3A., Sept. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2001000400008&lng=en&nrm=iso>. [Acessado 12 Jan. 2019.], 526-531.
- VELOSO, A. I., et al., 2016. JOGOS DIGITAIS NA PROMOÇÃO DA SAÚDE: DESAFIOS E TENDÊNCIAS. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, v. 25, n. 46. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/307557352_JOGOS_DIGITAIS_NA_PROMOCAO_DA_SAUDE_DESAFIOS_E_TENDENCIAS>. [Acessado 7 jan. 2019].
- ZELAZO, P.D., et al., 2016. Executive Function: Implications for Education. Washington, DC: National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.