



# Índice

<b>Índice</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Objectivo</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Fundamentação teórica</b> .....	<b>3</b>
2.1. Défices cognitivos após o AVC .....	3
2.2. Aspectos centrais da reabilitação cognitiva .....	4
2.3. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) .....	5
<b>3. O Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral (PARP-AVC)</b> .....	<b>7</b>
3.1. Descrição do instrumento .....	7
3.2. Procedimentos de administração e correção .....	7
<b>4. Metodologia utilizada na construção do PARP-AVC</b> .....	<b>13</b>
4.1. Abordagem pedagógica .....	13
4.2. Características do público-alvo .....	15
4.3. Representação .....	24
4.4. Contexto .....	24
<b>5. Estudo estatístico realizado e respetivos resultados no âmbito da validação do PARP-AVC</b> .....	<b>25</b>
5.1. Descrição do estudo .....	25
5.2. Resultados .....	26
<b>6. Referências bibliográficas</b> .....	<b>28</b>

## 1. Objectivo

O Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral (PARP-AVC) foi desenvolvido para ser utilizado por profissionais de saúde a trabalhar na área da reabilitação cognitiva do Acidente Vascular Cerebral (AVC). Este aplicação Web é capaz de gerar programas personalizados de treino cognitivo, com base em 11 tarefas seleccionadas em unidades clínicas públicas e privadas, que foram parametrizadas através de um processo de design participativo com médicos, psicólogos, enfermeiros, terapeutas ocupacionais e terapeutas da fala. Mais especificamente, as 11 tarefas foram operacionalizadas de acordo com o impacto das suas diferentes configurações em vários domínios cognitivos (atenção, memória, funções executivas e linguagem), tal como avaliado pelos 20 profissionais de saúde envolvidos no desenvolvimento do PARP-AVC. Através deste instrumento, os programas de treino podem ser personalizados de acordo com a avaliação cognitiva do paciente e, após geradas as tarefas cognitivas, pode ser descarregado em PDF para ser facilmente impresso.

O PARP-AVC foi desenvolvido para ir de encontro às dificuldades, reportadas pelos profissionais de saúde, na concepção de sessões de reabilitação cognitiva adaptadas às necessidades heterogéneas dos pacientes no pós-AVC. Apesar das inúmeras inovações na área das Tecnologias da Informação e Comunicação, nomeadamente na Realidade Virtual, a maioria das unidades de saúde públicas e privadas carecem dos equipamentos necessários para viabilizar estas novas terapêuticas. Para além de poder ser um instrumento adaptável às necessidades do paciente, o PARP-AVC pode ser utilizado em qualquer contexto de saúde e até mesmo em casa, sendo compatível com as metodologias atuais, ou seja, de papel e lápis.

Neste manual apresentamos a fundamentação teórica que está na base do PARP-AVC. De seguida, descrevemos o instrumento, detalhando os procedimentos de administração e correção, exemplificando com imagens. Para finalizar descrevemos a metodologia utilizada na construção do PARP-AVC, assim como os estudos estatísticos realizados e respetivos resultados no âmbito da sua validação.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1. Défices cognitivos após o AVC

Após um Acidente Vascular Cerebral (AVC), surgem défices cognitivos e motores que afectam a independência do paciente no desempenho das Atividades de Vida Diária (AVD's) e, no retomar das atividades pessoais, profissionais e sociais, anteriormente desempenhadas. É frequente que as vítimas de um AVC expressem sentir-se uma pessoa diferente, não apenas devido às sequelas motoras comuns, mas também devido às alterações que sofrem nas suas capacidades de atenção, linguagem, funções executivas e memória (Bowen & Patchick, 2014).

Atualmente, a reabilitação no pós-AVC segue uma abordagem ascendente, com o foco principal na reabilitação da marcha, seguindo-se os membros superiores e, por fim, a terapia da fala (Connor & Shaw, 2014). Deste modo, os défices cognitivos não são sistematicamente avaliados e reabilitados. Adicionalmente, as metodologias de reabilitação atuais comportam uma elevada necessidade de recursos humanos, tornando-as morosas e dispendiosas. Existe, conseqüentemente, uma grande quantidade de pacientes por terapeuta, o que dificulta a aplicação de um programa de reabilitação com a devida intensidade e frequência, prejudicando o potencial de recuperação de alguns pacientes (Duncan et al., 2005).

A reabilitação cognitiva inapropriada, ou inexistente, limita a capacidade dos pacientes para viverem independentemente. Recentemente, foi demonstrado que os níveis de défice cognitivo correlacionam-se com a duração da hospitalização e com o número e frequência de encaminhamentos para lares e centros de reabilitação (Cumming, Marshall, & Lazar, 2013). Num estudo da James Lind Alliance, 799 pacientes vítimas de AVC's foram entrevistados acerca das suas necessidades não satisfeitas no pós-AVC, tendo reportado dificuldades de concentração (45%), memória (43%) e leitura (23%) (McKevitt et al., 2010). Um número elevado de pacientes considerou que, domínios como a memória e a concentração, não foram tratados de forma adequada, especialmente em comparação com outros domínios, como a marcha por exemplo. Da mesma forma, quando consultaram os cuidadores e profissionais de saúde, a conclusão principal do estudo foi de que, desenvolver novas metodologias para melhorar o funcionamento cognitivo no pós-AVC, deveria ser uma prioridade de investigação (Pollock, St George, Fenton, & Firkins, 2014). Existe,

portanto, um custo psicossocial e económico evitável derivado das limitações das metodologias de reabilitação atuais, o que contribui para o aumento da dependência dos familiares, profissionais e sistemas de saúde, e a colocação prematura em lares e centros de dia (Edwards et al., 2006).

## **2.2. Aspectos centrais da reabilitação cognitiva**

A reabilitação refere-se ao ato de reaprender um comportamento previamente aprendido mas comprometido por lesão cerebral. O objectivo é reestabelecer sinapses, derivando a informação através da criação de novas ligações, de forma a ativar neurónios nunca antes usados (Liu, Chan, Tulliani, & Li, 2014). Ben-Yishay e Prigatano (1990) definiram a reabilitação cognitiva como a “melhoria dos défices na capacidade de resolução de problemas, de forma a melhorar a competência funcional perante as diferentes situação no dia-a-dia” (p. 395).

Na reabilitação, os modelos, as definições e as teorias são úteis para conceptualizar processos e desenvolver terapias. As metodologias de reabilitação cognitiva (Wilson, 2002), em especial, precisam de uma abordagem teórica que integre teorias e modelos de áreas distintas. O modelo da memória de trabalho (Baddeley, 2012), os modelos de leitura de dupla rota (Coltheart, 1985) e o modelo de reconhecimento facial (Bruce & Young, 1986) são exemplos de modelos que apoiaram o desenvolvimento de intervenções para pessoas com défices cognitivos. No entanto, até ao momento, não existe um modelo único ou uma abordagem integradora para a reabilitação cognitiva, que atenda aos múltiplos aspectos das funções cognitivas envolvidas nas tarefas de vida diária (Gracey & Wilson, 2013).

Apesar das tarefas papel e lápis serem largamente utilizadas na reabilitação cognitiva, devido à sua validade clínica e custo reduzido (Parsons, 2015), a sua seleção e adequação às necessidades dos pacientes carece, geralmente, de um enquadramento teórico consistente (Wilson, 2002). Para além de alguns modelos teóricos orientadores, não existe um conjunto de diretrizes sobre como conceber e parametrizar estas tarefas, de modo a adequá-las às capacidades cognitivas de cada paciente.

Os enquadramentos teóricos da reabilitação cognitiva têm sido relativamente bem sucedidos para os défices corticais focais (por exemplo, a hemi-negligência e a afasia), mas nem tanto para o défice cognitivo mais generalizado (por exemplo,

diminuição do processamento da informação e disfunção executiva) (Cumming et al., 2013). Adicionalmente, é necessária mais investigação para compreender que características dos pacientes são mais determinantes para a eficácia das intervenções (Cicerone et al., 2011).

A reabilitação cognitiva do AVC continua a ser, maioritariamente, planeada e aplicada de acordo com a experiência do profissional de saúde, baseando-se numa seleção subjetiva de tarefas papel e lápis ou jogos tradicionais que, geralmente, não estão ajustadas ou validadas para as necessidades cognitivas específicas dos pacientes (Parsons, 2015). Apesar de sabermos que os problemas cognitivos pós-AVC estão mais associados a disfunções executivas e da atenção do que a disfunções da memória e que existem défices marcados na abstração, função executiva e velocidade de processamento (Sachdev et al., 2004), o perfil de disfunção cognitiva de cada paciente vai depender das características da sua lesão.

### **2.3. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC)**

Os novos instrumentos baseados nas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), tais como os jogos sérios e a realidade virtual, têm um enorme potencial para maximizar a intensidade e a personalização da reabilitação cognitiva, comportando a capacidade para executar tarefas personalizadas e controladas (Larson, Feigon, Gagliardo, & Dvorkin, 2014).

Uma das principais vantagens das TIC, é a possibilidade de adaptar os parâmetros de uma tarefa e os níveis de dificuldade de acordo com o desempenho do paciente, o que aumenta a especificidade do treino e a motivação do paciente, evitando o aborrecimento ou a frustração (Laver, George, Thomas, Deutsch, & Crotty, 2015).

Apesar destes instrumentos poderem proporcionar um treino acessível e intensivo, estes envolvem o uso de tecnologias inexistentes na maioria dos contextos clínicos. De forma a maximizar as vantagens das TIC, seria vantajoso ter um instrumento compatível com as atuais limitações práticas dos contextos clínicos. Este teria de capitalizar os aspectos fortes dos instrumentos de reabilitação existentes e ainda, ser capaz de propiciar um programa de reabilitação cognitiva abrangente e altamente personalizado.

Para desenvolver uma abordagem sistematizadora, de forma a conceber programas de reabilitação cognitiva personalizada, para além de integrar as teorias e modelos

existentes, seria importante envolver os profissionais de reabilitação, com toda a sua experiência clínica (Weiss, Cobb, & Zancanaro, 2014).

Foi com base nas evidências científicas supra mencionadas que foi desenvolvido o Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral (PARP-AVC), uma aplicação Web concebida através do design participativo. Para além de atender aos diversos domínios cognitivos, de forma sistemática a quantitativa, este software pode, facilmente, fornecer um treino altamente personalizado e adaptado aos défices de cada paciente.

### 3. O Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral (PARP-AVC)

#### 3.1. Descrição do instrumento

O PARP-AVC é uma aplicação Web desenvolvida com a colaboração de mais de 20 profissionais de saúde e, que utiliza modelos computacionais das funções cognitivas, de modo a oferecer um treino altamente personalizado a cada paciente. O programa engloba 11 tarefas para treino cognitivo que são geradas processualmente, ou seja, são sempre diferentes.

Para aceder a este software de reabilitação cognitiva, basta entrar em <http://neurorehabilitation.m-iti.org/TaskGenerator/> e escolher o idioma pretendido (Figura 1).

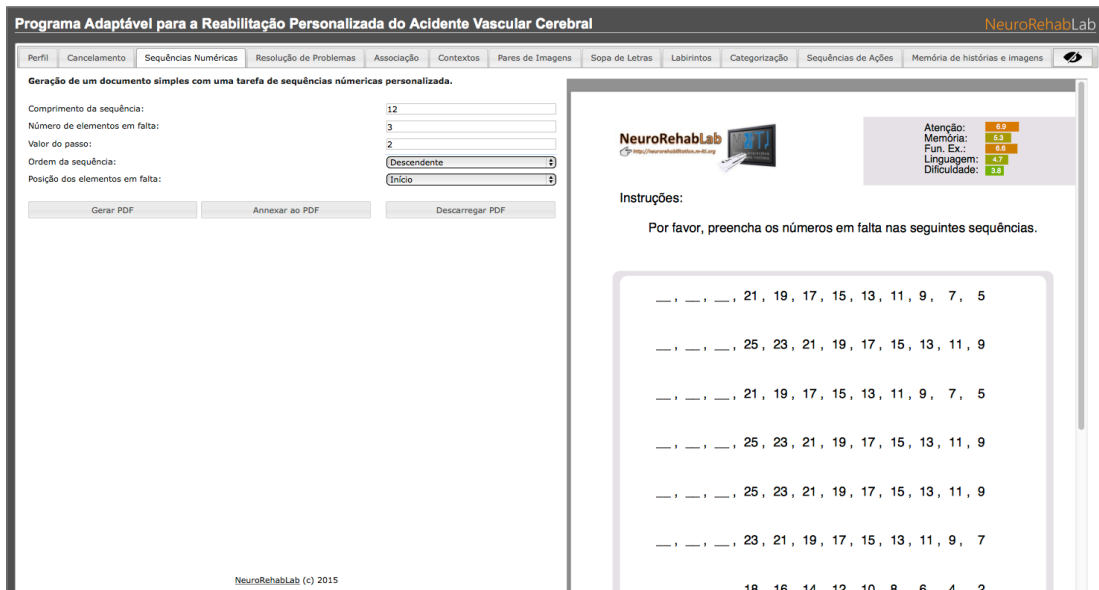


**Figura 1:** Página inicial do PARP-AVC onde, depois de escolher o idioma, é fornecida uma pequena descrição do instrumento acima do botão de ligação para aceder ao mesmo.

#### 3.2. Procedimentos de administração e correção

**Depois de aceder ao painel de personalização do treino, o utilizador tem duas opções:**

- Através do PARP-AVC é possível gerar cada uma das 11 tarefas individualmente, especificando os valores dos parâmetros diretamente (Figura 2).



**Figura 2:** Personalização isolada da tarefa Sequências Numéricas em que se definem sequências compostas por 12 números, dos quais 3 estão em falta com um passo de 2, a ordem é decrescente e os números em falta estão ao início.

Cada tarefa gerada pelo PARP-AVC é diferente, mesmo tendo parâmetros semelhantes. Assim, é possível usar este instrumento repetidamente, evitando efeitos de aprendizagem.

Todas as tarefas geradas têm, no canto superior direito, uma representação gráfica do perfil de sobrecarga cognitiva para a memória, atenção, funções executivas e linguagem, assim como a sua dificuldade geral (Figura 2), permitindo que os profissionais de saúde adaptem intuitivamente o treino às necessidades dos seus pacientes.

### **Exemplo de diferentes parametrizações da tarefa de Cancelamento**

A tarefa de Cancelamento é uma das tarefas que oferece mais possibilidades de parametrização. Na Figura 3 são fornecidos 3 exemplos possíveis que poderão ser consultados na íntegra no Anexo I.

A)

Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral

NeuroRehabLab

Perfil | Cancelamento | Sequências Numéricas | Resolução de Problemas | Associação | Contextos | Pares de Imagens | Sopa de Letras | Labirintos | Categorização | Sequências de Ações | Memória de histórias e imagens

geração de um documento de texto de uma página simples com uma tarefa cancelamento parametrizada.

Número total de elementos: 50  
 Percentagem de elementos alvo: 10  
 Tamanho do alvo: 30  
 Tipo de conteúdo: Texto  
 Tipo de organização: Ordenado

Gerar PDF | Anexar ao PDF | Descarregar PDF

NeuroRehabLab (c) 2015

Atenção: 8.0  
 Memória: 8.8  
 Fun. Ex.: 8.8  
 Linguagem: 8.7  
 Dificuldade: 8.8

Instruções:  
 Por favor procure e assinale com um círculo os elementos 'J'.

I Z N T X B D  
 Y D C M P X U  
 X H L J B J J  
 T E H Q T T R

B)

Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral

NeuroRehabLab

Perfil | Cancelamento | Sequências Numéricas | Resolução de Problemas | Associação | Contextos | Pares de Imagens | Sopa de Letras | Labirintos | Categorização | Sequências de Ações | Memória de histórias e imagens

geração de um documento de texto de uma página simples com uma tarefa cancelamento parametrizada.

Número total de elementos: 100  
 Percentagem de elementos alvo: 15  
 Tamanho do alvo: 25  
 Tipo de conteúdo: Numérico  
 Tipo de organização: Desordenado

Gerar PDF | Anexar ao PDF | Descarregar PDF

NeuroRehabLab (c) 2015

Atenção: 6.1  
 Memória: 6.3  
 Fun. Ex.: 4.8  
 Linguagem: 2.6  
 Dificuldade: 4.8

Instruções:  
 Por favor procure e assinale com um círculo os elementos '6'.

1 3 1 6 3 2 6 4 3 3  
 1 7 8 4 3 5 3 1 9 5  
 7 5 2 3 1 0 5 7 7 2  
 8 5 7 9 3 1 3 1 3 3  
 7 4 8 4 8 0 9 2 2 9  
 2 4 1 0 0 8 6 6 6 5

C)

Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral

NeuroRehabLab

Perfil | Cancelamento | Sequências Numéricas | Resolução de Problemas | Associação | Contextos | Pares de Imagens | Sopa de Letras | Labirintos | Categorização | Sequências de Ações | Memória de histórias e imagens

geração de um documento de texto de uma página simples com uma tarefa cancelamento parametrizada.

Número total de elementos: 200  
 Percentagem de elementos alvo: 5  
 Tamanho do alvo: 15  
 Tipo de conteúdo: Símbolos  
 Tipo de organização: Ordenado

Gerar PDF | Anexar ao PDF | Descarregar PDF

NeuroRehabLab (c) 2015

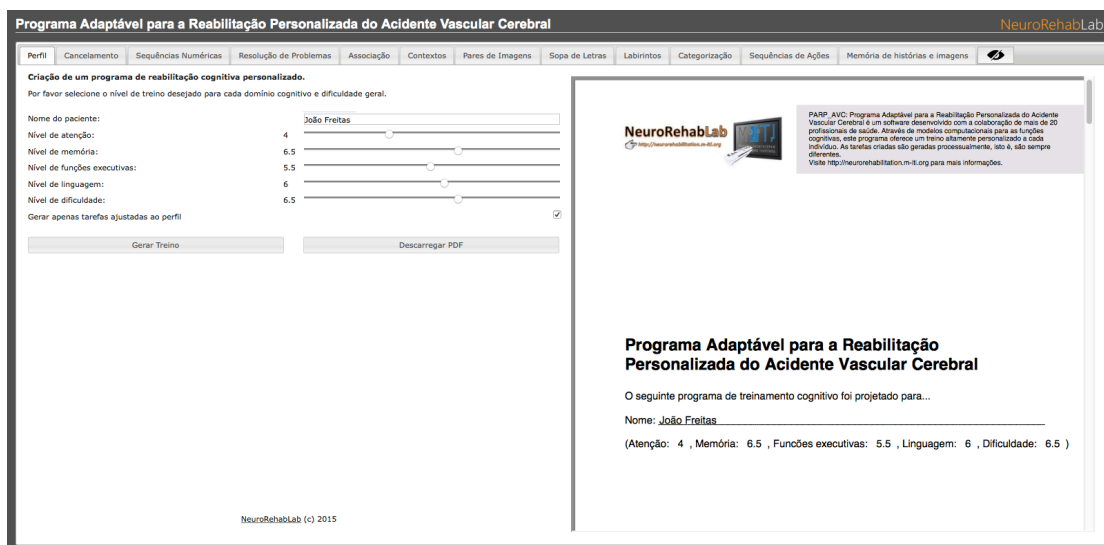
Atenção: 7.2  
 Memória: 6.0  
 Fun. Ex.: 6.4  
 Linguagem: 4.2  
 Dificuldade: 6.8

Instruções:  
 Por favor procure e assinale com um círculo os elementos '○'.

△ ○ ∴ ∴ ⊗ △ □ ○ ☆ △ ∴ ☆ △ □  
 ○ ○ □ ○ △ ○ □ ○ ○ ⊗ △ □ ○  
 △ ⊗ ○ □ ∴ ☆ ∴ ∴ △ △ ○ □ ○ ☆  
 □ ⊗ ☆ ○ ⊗ ○ ☆ △ ⊗ △ □ △ ○ ☆  
 ○ □ ∴ ⊗ □ ☆ ⊗ □ ☆ ⊗ △ □  
 ☆ △ ○ ∴ ⊗ ☆ ⊗ ☆ △ ☆ ☆ □ ⊗ △  
 ☆ △ ⊗ □ △ ⊗ ○ ⊗ ⊗ ☆ ☆ □ ⊗  
 ∴ □ ⊗ ∴ ⊗ ∴ ∴ △ ⊗ ○ ☆ ⊗ △

**Figura 3:** A) Tarefa de Cancelamento com 50 letras ordenadas em que 10% são letras-alvo. B) Tarefa de Cancelamento com 100 números desordenados em que 15% são números-alvo. C) Tarefa de Cancelamento com 200 símbolos ordenados em que 5% são símbolos-alvo.

- No caso de um paciente já ter sido avaliado e o seu perfil geral, assim como os seus défices específicos, serem conhecidos, é possível gerar um programa de treino completo, integrando as 11 tarefas. Para gerar um PARP-AVC completo basta definir os parâmetros para memória, atenção, funções executivas, linguagem e dificuldade geral (Figura 4). Estes parâmetros podem ser obtidos através de uma relação com os resultados obtidos através de um avaliação cognitiva de triagem - que pode ser realizada com o Exame Cognitivo de Addenbrooke (Mioshi, Dawson, Mitchell, Arnold, & Hodges, 2006) ou a Avaliação Cognitiva de Montreal (Nasreddine et al., 2003) ou ainda, com uma avaliação cognitiva extensa composta por uma bateria de testes.



**Figura 4:** Personalização de um programa de treino completo

Depois de definir os parâmetros e carregar em “Gerar Treino”, as 11 tarefas são geradas e é só carregar em “Descarregar PDF” para poder imprimir em papel o programa completo (Consultar exemplo em Anexo II). O utilizador pode ainda optar por definir todas as 11 tarefas ou selecionar a opção “Gerar apenas tarefas ajustadas ao perfil” para que só sejam geradas tarefas que se adaptem exatamente ao perfil definido nos parâmetros sem os adaptar, como acontece se esta opção não for selecionada.

**Após a execução do programa de treino pelo paciente, a correção das tarefas do PARP-AVC deve obedecer aos critérios descritos abaixo, por tarefa:**

- **Cancelamento:** Número de elementos corretamente assinalados menos os elementos incorretamente assinalados. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de elementos existentes para assinalar.
- **Sequências numéricas:** Número de sequências corretamente resolvidas. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de sequências existentes para resolver.
- **Resolução de problemas:** Número de problemas corretamente resolvidos. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de problemas existentes para resolver.
- **Associação:** Número de associações feitas corretamente. Devem ser consideradas corretas todas as associações com uma justificação coerente por parte do paciente. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de associações existentes para resolver.
- **Contextos:** Número de descrições corretamente identificadas menos as descrições incorretamente identificadas. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de descrições corretas existentes para identificar.
- **Pares de Imagens:** Número de pares de imagens recordados corretamente. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de pares existentes para memorizar.
- **Sopa de Letras:** Número de palavras encontradas. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de palavras existentes para encontrar.
- **Labirintos:** É atribuído 100% apenas se o paciente conseguir delinear o percurso desde a entrada até à saída.
- **Categorização:** Número de elementos corretamente categorizados. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de elementos existentes para categorizar.

- **Sequências de ações:** Número de sequências de ação corretamente ordenadas. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número sequências de ação existentes para ordenar.
- **Memória de histórias e imagens:** Número de questões respondidas corretamente. Este resultado deve ser convertido numa percentagem em relação ao número de questões existentes para responder.

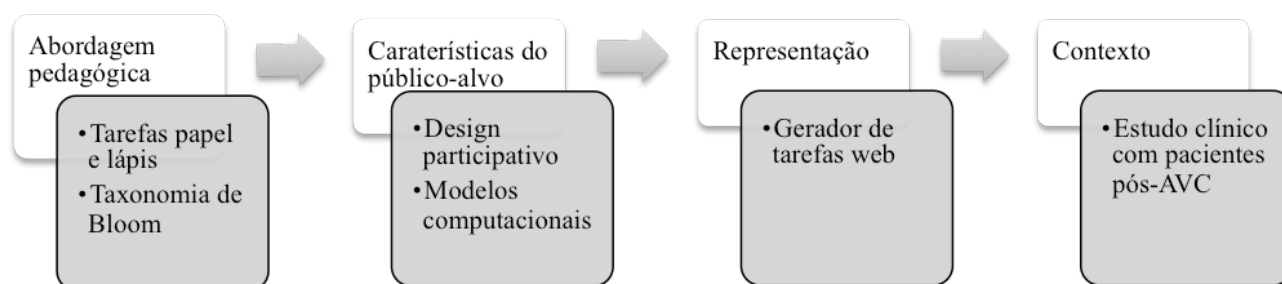
A conversão do resultado de desempenho numa percentagem tem por objectivo a uniformização dos resultados de forma a que, mesmo sendo sucessivamente diferentes, o desempenho nas tarefas possa ser comparável.

Sendo o PARP-AVC um programa de intervenção, os resultados obtidos nas tarefas cognitivas personalizadas e geradas, devem ser interpretados pelo profissional de saúde responsável pela sua aplicação em determinado paciente. No entanto, sugere-se que quando o desempenho, com determinados parâmetros, atinge os 80-100%, a tarefa ou o programa subsequentes devem ser gerados com parâmetros, de exigência e dificuldade, superiores.

## 4. Metodologia utilizada na construção do PARP-AVC

O trabalho realizado por Freitas e Oliver (2006), descreve os elementos-chave para o desenvolvimento de situações de aprendizagem interativas através de um quadro conceptual assente em quatro dimensões: abordagem pedagógica, características do aluno, representação e contexto. O desenvolvimento do PARP-AVC baseia-se numa adaptação deste quadro conceptual à área da reabilitação cognitiva (Figura 5), baseando-se na premissa de que reabilitação é um processo de reeducação.

A metodologia utilizada fundamenta-se nos princípios do design participativo, envolvendo profissionais de reabilitação a trabalhar conjuntamente com a equipa de investigação, através de entrevistas, reuniões e questionários. Nas secções seguintes, é descrito o processo seguido para identificar e criar tarefas de reabilitação cognitiva personalizadas para um grupo específico, neste caso, o AVC. No entanto, o processo seguido não é exclusivo para a reabilitação do AVC e pode generalizar-se para qualquer outro grupo-alvo, onde a especificidade das tarefas de reabilitação são importantes.



**Figura 5:** Adaptação do quadro conceptual, baseado em quatro dimensões, ao desenvolvimento do PARP-AVC (Freitas & Jarvis, 2006).

### 4.1. Abordagem pedagógica

Como foi referido anteriormente, não existe nenhum quadro conceptual claro e abrangente que nos possa fornecer orientações gerais para a seleção de tarefas de reabilitação cognitiva e estabelecimento de objectivos, com o foco na transferência para as AVD. No entanto, na área da educação existem vários quadros conceptuais,

sendo a Taxonomia de Bloom um dos mais relevantes (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956).

A taxonomia de Bloom emergiu de discussões informais em 1948, e foi concebida como uma forma de avaliar a aprendizagem de estudantes universitários. No entanto, esta taxonomia tornou-se o método mais largamente utilizado para pensar objectivos de aprendizagem, continuando a impulsionar nova investigação e a ajudar a adaptar as melhores práticas de ensino e de avaliação (Munzenmaier & Rubin, 2013). Pareceu-nos que a taxonomia de Bloom poderia fornecer uma base sólida para conceber tarefas para reabilitação cognitiva, propiciando uma linguagem teoricamente bem fundamentada. Assim, utilizámos a pirâmide de Bloom, hierarquicamente organizada em seis níveis, na qual os objectivos dos níveis inferiores servem para lançar as bases dos objectivos dos níveis superiores. Muito do impacto desta taxonomia, deve-se à estrutura em pirâmide e à utilização de verbos-chave associados a cada nível para definir objetivos de aprendizagem específicos, como descrito abaixo:

*Conhecimento*: evocação de informação, listagem, nomeação e localização.

*Compreensão*: interpretação, classificação, comparação e demonstração.

*Aplicação*: interpretação de informações, domínio de aptidões, aplicação de uma competência aprendida.

*Análise*: identificação e análise de padrões, organização de ideias, integração e desconstrução.

*Avaliação*: resolução, julgamento, classificação e avaliação de competências.

Como primeiro passo na criação de um reportório de tarefas de reabilitação cognitiva (*Criação de Tarefas*) para integrar o PARP-AVC, fizemos um levantamento das tarefas que são, atualmente, utilizadas em unidades de saúde clínicas e privadas para fins de estimulação e reabilitação cognitiva. Algumas delas encontram-se publicadas como material de estimulação e reabilitação cognitiva para grupos clínicos distintos, no entanto, são muitas vezes utilizadas indiferenciadamente (Nunes & Pais, 2006).

Deste modo, foram identificadas 20 tarefas diferentes em papel-e-lápis que foram, seguidamente, categorizadas de acordo com os objectivos de aprendizagem de Bloom, hierarquicamente organizados de forma ascendente:

*Conhecimento:* Memória de Histórias; Cancelamento; Questões de Cultura Geral; Identificação de Locais; Pares de Imagens.

*Compreensão:* Diferenças entre cenários/imagens semelhantes; Categorização; Sinónimos e Antónimos; Associação.

*Aplicação:* Labirintos; Resolução de Problemas; Tangram; Sequências Numéricas; Orientação.

*Análise:* Sequências de Ação; Memória Visual; Puzzles; Sopa de Letras.

*Avaliação:* Diferenciação entre situações Coerentes e Incoerentes; Compreensão de Contextos.

Após a identificação e organização das 20 tarefas de acordo com os seus objectivos de aprendizagem, procedemos ao processo de *Seleção de Tarefas* juntamente com um médico especialista em reabilitação. Neste processo, foi realizada uma classificação das tarefas cognitivas disponíveis, de acordo com o seu impacto no desempenho de AVD, resultando na seleção final das 11 tarefas seguintes: Sopa de Letras, Resolução de Problemas, Sequências Numéricas, Sequências de Ação, Associação, Cancelamento, Categorização, Compreensão de Contextos, Pares de Imagens, Labirintos e Memória de Histórias.

#### **4.2. Características do público-alvo**

De forma a definir um programa de reabilitação adequado, é necessário identificar quais as tarefas mais relevantes para reabilitar défices cognitivos específicos (como por exemplo, memória, atenção, etc.), mas tal não é suficiente. É necessário ter em conta as características do paciente, de forma a conceber um treino adaptado que permita uma reabilitação personalizada. No pós-AVC, os pacientes apresentam défices heterogéneos que precisam de ser reabilitados através de um treino intensivo e contínuo. De acordo com a avaliação de cada paciente nos vários domínios do funcionamento cognitivo, deve existir um programa de reabilitação adaptado. As metodologias atuais são, maioritariamente, baseadas na experiência subjetiva dos profissionais de saúde mas, idealmente, deveria existir um conjunto de diretrizes para fundamentar a personalização do programa de reabilitação de cada paciente.

De forma a obter este conjunto de diretrizes e uma operacionalização objectiva da adaptação das diferentes tarefas cognitivas, continuamos com a abordagem baseada

no design participativo. Consequentemente, envolvemos neste estudo um total de 20 especialistas da área da Reabilitação (3 médicos; 5 psicólogos; e 12 terapeutas). A idade dos participantes situa-se entre os 26 e os 56 anos ( $M=40.05$ ,  $DP=10.26$ ), a experiência profissional entre os 2 e os 32 anos ( $M=16.40$ ,  $DP=10.54$ ) e 85% é do sexo feminino.

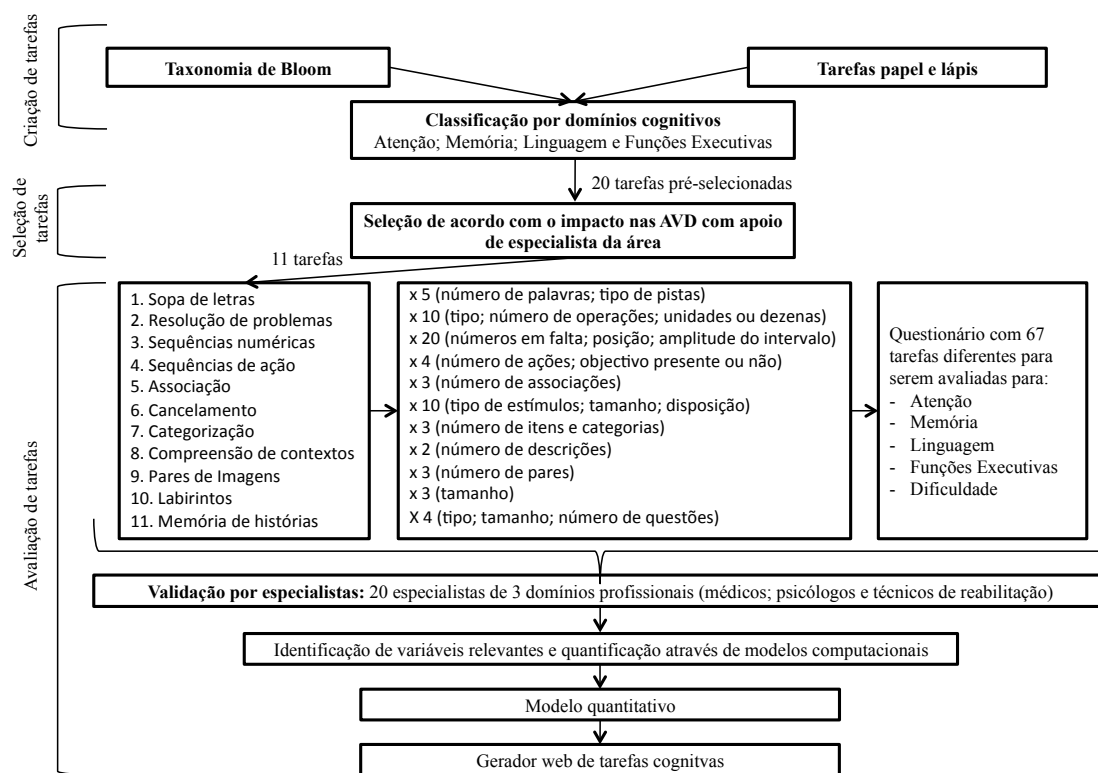
Nesta fase, o objectivo principal foi a decomposição de cada uma das 11 tarefas previamente seleccionadas, de modo a identificar de que forma os parâmetros de cada uma delas tem impacto, em termos de envolvimento, nos diferentes domínios do funcionamento cognitivo. Deste modo, operacionalizámos todas as tarefas nos seus parâmetros - variáveis independentes - e no seu envolvimento em 4 domínios cognitivos (Atenção, Memória, Funções Executivas e Linguagem), assim como na sua Dificuldade geral - variáveis dependentes. Os parâmetros das tarefas foram definidos de acordo com a descrição abaixo:

- (1) **Sopa de Letras:** Um pré-determinado número de palavras pode ser encontrado para cima, para baixo, para a frente ou na diagonal num conjunto aleatório de letras. As palavras podem sobrepor-se de forma a que uma letra pode fazer parte de uma ou mais palavras. Esta tarefa foi operacionalizada de acordo com o *número de palavras* a serem encontradas e a *existência ou não de pistas* (imagens, palavras) que ajudem a identificar as palavras a serem procuradas.
- (2) **Resolução de problemas:** São apresentados dois tipos de problemas: cálculos numéricos ou cálculos baseados em situações-problema da vida quotidiana. Os problemas variam de acordo com o *número de operações numéricas* envolvidas e com o cálculo em *unidades* ou *dezenas*.
- (3) **Sequências numéricas:** É apresentada uma sequência numérica através de uma sucessão finita de números e o paciente tem de identificar os números em falta. A tarefa pode ser operacionalizada de acordo com a quantidade de *números em falta* (um, dois ou três), a sua *posição* na sequência, e a *amplitude do intervalo* entre números.

- (4) **Sequências de Ação:** Nesta tarefa são apresentados conjuntos de ações (em ordem aleatória) necessárias para a execução de pré-determinadas AVDs. A tarefa pode ser definida pelo *número de ações* a serem ordenadas, e pelo objectivo da tarefa estar *explicitamente mencionado* ou tem de ser *descoberto*.
- (5) **Associação:** a tarefa envolve um *número de itens* aos pares de forma aleatória. Estes itens precisam de ser emparelhados corretamente, de acordo com uma relação lógica entre eles.
- (6) **Cancelamento:** O objectivo das tarefa de cancelamento passa por encontrar estímulos-alvo por entre um conjunto de estímulos distratores. Assim, operacionalizámos esta tarefa de acordo com o *tipo de estímulos* (letras, símbolos e números), o *tamanho do conjunto* e a sua *disposição* (aleatoriamente organizados ou em grelha).
- (7) **Categorização:** Esta tarefa consiste em organizar diferentes itens de acordo com as suas categorias subjacentes. Os nomes das categorias não são fornecidos, têm de ser descobertos através da relação entre os itens. A tarefa pode ser definida de acordo com o *número de categorias* e o *número de itens*.
- (8) **Compreensão de contextos:** Nesta tarefa são dadas algumas imagens com um *conjunto de descrições*, sendo que algumas delas são *incorretas*.
- (9) **Pares de Imagens:** Nesta tarefa são apresentados *vários pares de imagens* a serem memorizados. Existe um teste de evocação passados 30 minutos.
- (10) **Labirintos:** A tarefa inclui vários labirintos em que tem de ser encontrado um caminho para a saída. Esta tarefa pode ser operacionalizada de acordo com o *tamanho* do labirinto.
- (11) **Memória de Histórias:** A tarefa consiste na evocação de informação acerca de histórias previamente lidas ou de imagens previamente observadas, através de respostas a questões sobre as mesmas. A história pode estar em

textos ou imagens (*tipo*), pode ter vários elementos descritivos (*tamanho*) e um *número variável de questões*.

Depois da operacionalização das 11 tarefas e da identificação dos respectivos parâmetros subjacentes, foram criadas múltiplas variantes de cada tarefa. No total, das 11 tarefas derivaram 67 variantes que os 20 participantes do estudo classificaram numa escala de Likert de 1 a 10, relativamente à sua sobrecarga para os domínios da Atenção, Memória, Funções Executivas e Linguagem, assim como para a Dificuldade (Figura 6).



**Figura 6:** Processo de desenvolvimento do PARP-AVC

Foi realizada uma análise das classificações dos 20 profissionais de reabilitação de forma a identificar os parâmetros relevantes de cada tarefa e quantificar, através de modelação computacional, o impacto dos mesmos nos vários domínios cognitivos.

As análises descritivas dos dados foi realizada através do SPSS 20 (*Statistical Package for the Social Sciences 20*) e a modelação computacional foi efectuada com o programa R 3.1.1, através de análises multinível (Bliese, 2013). As análises

multinível foram selecionadas devido à sua adequabilidade a estes dados, em que não existe independência das observações nos vários níveis. O objectivo da modelação foi determinar, quantitativamente, o quanto as variáveis independentes (parâmetros da tarefa) têm impacto em cada uma das variáveis dependentes (atenção, memória, funções executivas, linguagem e dificuldade). Para modelar esta relação, as variáveis independentes (VI) de cada tarefa foram usadas como um preditor das variáveis dependentes (VD). Utilizámos um modelo multivariado linear do tipo -  $VD = \text{intercept} + C_1 \cdot VI_1 + C_2 \cdot VI_2 \dots C_i$  - onde  $C_i$  indica o contributo de cada VI para a DV. A consistência interna de cada questionário foi avaliada através do alfa de *Cronbach's*, que reportou consistência nas classificações dos profissionais de saúde em todas as tarefas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Consistência interna dos questionários

	Sopa letras	Res Prob	Seq Num	Seq Acões	Assoc	Canc	Categ	Contex	Pares Imag	Lab	Mem Hist
$\alpha$	.981	.987	.997	.973	.975	.990	.953	.945	.963	.975	.918

Depois de verificar a normalidade da distribuição das classificações, para todas as tarefas, com o teste *Kolmogorov-Smirnov*, efetuámos análises descritivas por domínio cognitivo e dificuldade geral.

**Tabela 2:** Média das classificações por domínio cognitivo e dificuldade geral

Média	Sopa letras	Res Prob	Seq Num	Seq Acões	Assoc	Canc	Categ	Contex	Pares Imag	Lab	Mem Hist
<b>Memória</b>	5.52	6.10	5.30	4.72	3.37	3.59	3.60	2.63	6.97	3.87	6.36
<b>Fun Exec</b>	6.04	7.23	6.65	4.79	3.92	3.98	4.43	3.25	5.55	5.17	4.89
<b>Atenção</b>	6.93	6.97	6.87	5.35	3.95	5.09	4.18	3.40	6.75	5.23	6.67
<b>Linguagem</b>	5.65	5.20	4.68	4.83	3.28	2.94	3.87	3.95	4.62	3.28	5.41
<b>Dificuldade</b>	6.37	6.19	3.06	4.74	3.78	4.08	4.22	2.93	6.35	4.63	5.95

Através da quantificação do mínimo e do máximo das classificações (por tarefa e por domínio), foi-nos possível criar um perfil para cada tarefa, graficamente representado na Figura 7. Estes perfis permitem, facilmente, avaliar as sobrecargas de cada tarefa e a sua adaptabilidade a cada domínio cognitivo. Por exemplo, na tarefa de Sopa de

Letras, a sobrecarga varia entre 5.05 a 6.20 para a Memória, de 5.60 a 6.55 para as Funções Executivas, de 6.50 a 7.60 para a Atenção, de 5.25 a 5 para a Linguagem e de 5.70 a 7 para a Dificuldade geral.



**Figura 7:** Perfis das tarefas representados em gráficos radar. Cada gráficos dá-nos cinco eixos – Memória, Funções Executivas, Atenção, Linguagem e Dificuldade – e a zona colorida em cada um deles representa o intervalo em que a tarefa pode ser ajustada de acordo com os seus parâmetros.

Através das análises computacionais, quantificámos como é que a manipulação das variáveis independentes influenciam as variáveis dependentes. A Tabela 3 contém os modelos matemáticos em detalhe, no entanto nós vamos apresentar os resultados obtidos na forma de diretrizes descritivas para a personalização do programa de reabilitação.

**Tabela 3:** Modelação multinível das 11 tarefas do PARP-AVC por domínio cognitivo

		Memória			Atenção			Funções Executivas			Linguagem			Dificuldade		
		Valor	DP	t	Valor	DP	t	Valor	DP	t	Valor	DP	t	Valor	DP	t
Sopa Letras	Intercept	4.000	0.752	5.320	6.150	0.617	9.968	5.138	0.715	7.187	---	---	---	5.466	0.688	7.947
	Pista_Pal	-1.000	0.346	-2.893	-0.700	0.327	-2.142	-0.913	0.229	-3.993	---	---	---	-1.154	0.287	-4.013
	Num_Pal	0.269	0.071	3.809	0.144	0.067	2.155	0.171	0.054	3.169	---	---	---	0.176	0.069	2.561
Res Prob	Intercept	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.65	0.562	8.281	4.870	0.568	8.573
	Tipo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.10	0.242	4.548	---	---	---
	Num_Op	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.542	0.080	6.737
Seq Num	Unidades	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.365	0.186	1.964
	Intercept	5.364	0.700	7.667	6.923	0.528	13.103	6.682	0.570	11.715	4.722	0.630	7.497	1.290	0.515	2.506
	Intervalo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.232	0.126	9.750
Seq Ac	Ascend	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0.841	0.154	-5.457
	Em Falta	-0.027	0.009	-3.142	-0.020	0.006	-3.342	-0.014	0.005	-2.818	-0.020	0.007	-3.100	---	---	---
	Posição	-0.003	0.001	-2.835	-0.003	0.001	-3.017	-0.002	0.001	-2.546	-0.003	0.001	-2.799	---	---	---
Assoc	Intercept	1.507	0.669	2.254	2.90	0.691	4.197	2.838	0.911	3.113	3.325	0.812	4.096	1.950	0.664	2.937
	Ações	0.635	0.153	4.159	0.75	0.125	5.988	0.487	0.202	2.409	0.525	0.146	3.601	0.862	0.124	6.966
	Objectivo	---	---	---	-1.10	0.251	-4.391	---	---	---	-1.200	0.292	-4.115	-1.325	0.248	-5.351
Cauc	Intercept	1.367	0.782	1.747	1.513	0.721	2.099	2.729	0.721	3.788	2.221	0.403	5.511	1.533	0.701	2.186
	Assoc	0.400	0.117	3.426	0.487	0.100	4.892	0.237	0.088	2.701	0.106	0.038	2.816	0.450	0.104	4.323
	Intercept	3.125	0.505	6.193	4.314	0.532	8.103	3.459	0.504	6.862	2.839	0.497	5.717	3.610	0.514	7.018
Categ	Distrac	0.009	0.003	2.959	0.014	0.003	4.327	0.014	0.003	4.087	0.009	0.003	3.383	0.015	0.003	4.601
	Letras	---	---	---	---	---	---	-0.814	0.211	-3.853	-0.480	0.178	-2.701	-0.494	0.210	-2.346
	Números	-0.813	0.214	3.126	-0.697	0.235	-2.969	-0.845	0.236	-3.587	-0.790	0.204	-3.869	-1.054	0.240	-4.385
Contex	Alvos	0.017	0.005	-3.802	0.021	0.006	3.526	0.012	0.005	2.150	---	---	---	0.012	0.006	2.115
	Dispos	---	---	---	---	---	---	0.724	0.266	2.716	---	---	---	---	---	---
	Intercept	0.6	0.684	0.877	-3.26	1.981	-1.645	1.136	0.695	1.635	1.914	0.724	2.644	0.234	0.462	0.506
Pares	Categ	0.9	0.156	5.754	3.75	1.262	2.971	0.989	0.148	6.702	0.586	0.151	3.871	1.165	0.145	8.048
	Itens	---	---	---	-0.41	0.185	-2.213	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Intercept	---	---	---	---	---	---	0.25	1.235	0.202	1.45	1.268	1.144	1.05	0.694	1.513
Mazes	Num_De	---	---	---	---	---	---	1.20	0.457	2.629	1.00	0.453	2.207	0.75	0.228	3.290
	Intercept	3.779	0.600	6.293	3.813	0.660	5.774	3.488	0.659	5.290	2.723	0.809	3.367	2.538	0.615	4.124
	Pares	0.637	0.081	7.867	0.587	0.096	6.123	0.412	0.081	5.062	0.388	0.114	3.409	0.762	0.092	8.276
Mem Hist	Intercept	1.867	0.475	3.932	2.876	0.612	4.701	2.390	0.678	3.527	2.233	0.416	5.364	1.733	0.628	2.759
	Tamanho	1.000	0.221	4.532	1.200	0.186	6.460	1.375	0.217	6.328	0.525	0.198	2.655	1.450	0.188	7.706
	Intercept	3.60	0.561	6.413	4.2	0.644	6.517	1.90	0.705	2.693	3.083	0.726	4.248	2.800	0.529	5.295
Mem Hist	Tamanho	4.20	1.011	4.155	3.9	0.822	4.746	1.45	0.278	5.216	1.250	0.265	4.718	3.950	0.982	4.024
	Questões	-0.85	0.331	-2.569	-0.8	0.263	-3.039	---	---	---	---	---	---	-0.725	0.321	-2.257

Em algumas tarefas não foi possível encontrar um modelo para todos os domínios cognitivos. Tal significa que os parâmetros não tem impacto nesse domínio e a média de classificações é assumida nestes casos. Consequentemente, os parâmetros das tarefas que não contribuem para nenhum dos domínios ou dificuldade geral estão omitidos nas diretrizes abaixo descritas:

- (1) **Sopa de Letras** (*treino de Memória, Atenção e Funções Executivas*): Ao aumentar o número de palavras a procurar é possível aumentar a dificuldade geral, a sobrecarga para a memória, a atenção e as funções executivas. Adicionalmente, se as pistas forem apresentadas em palavras e não em imagens, é mais exigente para a memória, atenção e funções executivas.
- (2) **Resolução de problemas** (*treino de Linguagem*): Esta tarefa permite o treino da linguagem, apresentando os problemas através de situações da vida diária. Quanto maior o número de operações numéricas e o número de dígitos, mais aumenta a dificuldade geral da tarefa.
- (3) **Sequências Numéricas** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): A sobrecarga para o treino da memória, atenção, funções executivas e linguagem é mais elevada se existirem mais números em falta e se estes estiverem omitidos no início da sequência. Em termos de dificuldade geral, a tarefa é mais difícil se a sequência estiver em ordem decendente e a amplitude do intervalo entre os números da sequência for maior.
- (4) **Sequências de Ação** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): De forma a aumentar a sobrecarga cognitiva é necessário aumentar o número de ações a ordenar. Adicionalmente, é possível tornar o treino mais exigente para a atenção e a linguagem se o objectivo da tarefa não for indicado.
- (5) **Associação** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): Aumentar o número de associações vai aumentar a dificuldade e a sobrecarga do treino da memória, atenção, funções executivas e linguagem.

- (6) **Cancelamento** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): A sobrecarga para a memória e a atenção pode ser aumentada através do uso de símbolos e letras em vez de números, assim como, aumentando o número de distratores e alvos. Para treino da linguagem devem ser utilizados símbolos e um maior número de distratores. Aumentando os alvos e os distratores e utilizando símbolos, a tarefa torna-se mais difícil e com maior sobrecarga para as funções executivas.
- (7) **Categorização** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): Aumentar o número de categorias aumenta a dificuldade da tarefa e a sobrecarga do treino da memória, funções executivas e linguagem. Em termos de atenção, para além de aumentar os número de categorias, é necessário ter mais itens por categoria.
- (8) **Compreensão de Contextos** (*treino de Funções Executivas e Linguagem*): quanto maior for o numero de descrições por contexto maior a sobrecarga cognitiva para as funções executivas, linguagem e dificuldade geral.
- (9) **Pares de Imagens** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): Aumentar o número de imagens a emparelhar aumenta a dificuldade da tarefa, assim como o treino de memória, atenção, funções executivas e linguagem.
- (10) **Labirintos** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): Ao ampliar o tamanho dos labirintos, a sobrecarga cognitiva e a dificuldade geral aumentam.
- (11) **Memória de histórias** (*treino de Memória, Atenção, Funções Executivas e Linguagem*): Para aumentar a sobrecarga para a memória, atenção e dificuldade geral, precisamos de aumentar o tamanho das histórias e o número de questões acerca das mesmas. Para aumentar a sobrecarga das funções executivas e da linguagem, aumentar o tamanho da história é suficiente.

### **4.3. Representação**

Sendo que as tarefas papel-e-lápis continuam a ser as mais utilizadas no campo da reabilitação cognitiva, quer devido à sua validade e aceitação clínica, quer devido ao seu custo reduzido (Parsons, 2015), seria de extrema relevância clínica, ter um instrumento que pudesse gerar tarefas papel e lápis clinicamente aceites e validadas, adaptadas de acordo com o perfil de cada paciente.

O PARP-AVC pretende, assim, mitigar algumas das limitações das tarefas papel-e-lápis, recorrendo às vantagens das TIC, nomeadamente, a possibilidade de estar acessível em qualquer parte do mundo a qualquer pessoa. Através desta aplicação Web, os profissionais de reabilitação podem definir os parâmetros mais apropriados para o treino da memória, atenção, linguagem e funções executivas, assim como, definir um nível de dificuldade geral. As tarefas podem ser criadas individualmente, especificando os valores dos seus parâmetros, ou na forma de um programa de reabilitação, englobando as 11 tarefas personalizadas. As tarefas são criadas procedimentalmente, sendo sempre diferentes, permitindo a utilização repetida e contínua do PARP-AVC. Adicionalmente, cada uma das tarefas geradas, traz uma representação gráfica da sua sobrecarga para cada domínio cognitivo e dificuldade geral, permitindo aos profissionais de reabilitação, adaptar facilmente e continuamente o conteúdo do treino às necessidades do paciente.

### **4.4. Contexto**

O PARP-AVC já foi testado com 10 pacientes vítimas de AVC e, na sequência dos bons resultados obtidos, está a ser realizado um novo estudo que pretende abranger um maior número de pacientes.

## 5. Estudo estatístico realizado e respetivos resultados no âmbito da validação do PARP-AVC

### 5.1. Descrição do estudo

O PARP-AVC foi avaliado num estudo piloto com 10 participantes vítimas de AVC com uma idade média de 53 anos de idade e 9 anos de escolaridade. Em média o AVC tinha ocorrido há 17 meses, sendo que 2 tinham localização no hemisférios esquerdo, 1 no cerebello e 7 à direita (Tabela 4).

**Tabela 4:** Características da amostra

ID	Idade	Género	Anos de escolaridade	Localização do AVC	Meses pós-AVC
1	66	Fem.	4	cerebello	4
2	64	Fem.	9	direita	2
3	53	Fem.	11	direita	96
4	27	Fem.	17	esquerda	12
5	49	Masc.	4	direita	4
6	42	Fem.	17	esquerda	42
7	48	Fem.	4	direita	6
8	75	Fem.	3	direita	3
9	78	Fem.	4	direita	1
10	30	Fem.	17	direita	2

O recrutamento foi realizado nos Hospitais Dr. Nélio Mendonça e João Almada do Serviço de Saúde da Região Autónoma da Madeira, com base nos seguintes critérios de inclusão: ausência de défices visuais; capacidade para permanecer sentado; não-afásico e com capacidade cognitiva suficiente (avaliada pelos clínicos) para compreender as instruções das tarefas. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde do Serviço de Saúde da Região Autónoma da Madeira e todos os participantes deram o seu consentimento informado por escrito antes de participarem.

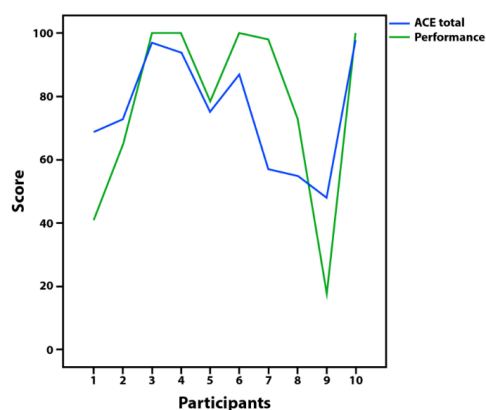
O estado cognitivo de cada participante foi avaliado através do Exame Cognitivo de Addenbrooke (ECA), um instrumento de rastreio cognitivo recomendado para esta população clínica (Morris, Hacker, & Lincoln, 2012). A pontuação total do ECA (0-100) foi utilizada para estabelecer o perfil para o treino cognitivo. Por exemplo, com um resultado de 74/100 no ECA, o perfil selecionado no PARP-AVC seria 7.5/10. De acordo com este procedimento, foi gerado e impresso um programa de treino individualizado. Cada participante completou uma seleção de tarefas exequível para uma sessão de treino de 30 a 45 minutos: Cancelamento; Sequências Numéricas, Pares de Imagens, Associação, Labirintos e Categorização.

## 5.2. Resultados

Os resultados deste estudo piloto foram analisados com o programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 20. A normalidade das distribuições foi avaliada através do teste *Kolmogorov-Smirnov* e, como a maior parte das distribuições não era normal, utilizaram-se testes não-paramétricos, mais especificamente as correlações de *Spearman*.

- **Relação entre o desempenho nas tarefas do PARP-AVC e o funcionamento cognitivo avaliado pelo ECA**

Foi encontrada uma forte correlação ( $r_s=.832$ ,  $p=.003$ ) entre a performance média nas tarefas do PARP-AVC (Mdn=88.3, IIQ=41) e o funcionamento cognitivo avaliado pelo ECA (Figura 8).



**Figura 8:** O desempenho nas tarefas do PARP-AVC e o resultado obtido no ECA estão fortemente relacionados.

- **Rigor do perfil gerado relativamente às exigências cognitivas de cada tarefa**

Ao considerarmos a performance nas tarefas, pelo peso da exigência em cada domínio cognitivo, encontramos: uma correlação forte ( $r_s=.778$ ,  $p=.008$ ) entre o desempenho nas funções executivas (Mdn=5.27, IIQ=3.17) e a pontuação obtida no ECA para as funções executivas (Mdn=6; IIQ=8); uma correlação moderada ( $r_s=.693$ ,  $p=.026$ ) entre o desempenho na memória (Mdn=4.50, IIQ=2.29) e a pontuação obtida no ECA para a memória (Mdn=20, IIQ=17) e; uma correlação, também moderada ( $r_s=.654$ ,  $p=.040$ ) entre o desempenho na linguagem e a pontuação obtida no ECA para a linguagem. Não foi encontrada uma correlação significativa ( $r_s=.472$ ,  $p=.168$ ) entre o desempenho na atenção (Mdn=5.17, IIQ=2.36) e a pontuação obtida no ECA para a atenção (Mdn=17, IQR=5). Tal pode dever-se ao facto de o ECA incluir, na avaliação da atenção, a orientação temporal e espacial, tarefas não existentes no PARP-AVC. Estes resultados suportam a existência de um perfil para cada tarefa e sugerem que é possível avaliar o funcionamento cognitivo, tal como avaliado com o ECA, através da análise da performance nas tarefas.

- **Adaptação do PARP-AVC às necessidades do paciente**

Foi encontrada uma correlação muito forte ( $r=.944$ ,  $p<.001$ ) entre a performance total nas tarefas (Mdn=88.3, IIQ=41) e a definição de dificuldade das tarefas geradas pelo PARP-AVC (Mdn=5.53, IIQ=4.20), o que indica que foram atribuídas tarefas mais difíceis aos participantes com o melhor desempenho. Isto é, a personalização do desafio de cada tarefa estava corretamente adaptada às capacidades de cada paciente.

## 6. Referências bibliográficas

- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1–29.
- Bliese, P. (2013). Multilevel Functions (Version 2.5). Retrieved from <http://cran.r-project.org/web/packages/multilevel/index.html>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay New York.
- Bowen, A., & Patchick, E. (2014). Cognitive Rehabilitation and Recovery After Stroke. In T. A. Schweizer & R. L. Macdonald (Eds.), *The Behavioral Consequences of Stroke* (pp. 315–339). Springer New York.
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77(3), 305–327.
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., ... Ashman, T. (2011). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 2003 Through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519–530.
- Coltheart, M. (1985). In defence of dual-route models of reading. *Behavioral and Brain Sciences*, 8(04), 709–710.
- Connor, B. B., & Shaw, C. (2014). Case study series using brain-training games to treat attention and memory following brain injury. In *10th ICDVRAT, Gothenburg, Sweden, Sept. 2-4, 2014*.
- Cumming, T. B., Marshall, R. S., & Lazar, R. M. (2013). Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: still an incomplete picture. *International Journal of Stroke*, 8(1), 38–45.
- Duncan, P. W., Zorowitz, R., Bates, B., Choi, J. Y., Glasberg, J. J., Graham, G. D., ... Reker, D. (2005). Management of Adult Stroke Rehabilitation Care. A Clinical Practice Guideline. *Stroke*, 36(9), e100–e143.
- Edwards, D. F., Hahn, M. G., Baum, C. M., Perlmutter, M. S., Sheedy, C., & Dromerick, A. W. (2006). Screening Patients with Stroke for Rehabilitation Needs: Validation of the Post-Stroke Rehabilitation Guidelines. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 20(1), 42–48.

- Gracey, F., & Wilson, B. A. (2013). Theoretical approaches to cognitive rehabilitation. In L. H. Goldstein & J. E. McNeil (Eds.), *Clinical Neuropsychology: A Practical Guide to Assessment and Management for Clinicians* (pp. 463–466). John Wiley & Sons, Ltd.
- Larson, E. B., Feigon, M., Gagliardo, P., & Dvorkin, A. Y. (2014). Virtual reality and cognitive rehabilitation: A review of current outcome research. *NeuroRehabilitation*, *34*(4), 759–772.
- Laver, K. E., George, S., Thomas, S., Deutsch, J. E., & Crotty, M. (2015). Virtual reality for stroke rehabilitation. In *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Liu, K. P., Chan, C. C., Tulliani, N., & Li, L. S. (2014). Rehabilitation Programme to Promote Task Relearning and Generalisation after Stroke: A Review of Literature. *Neurology & Neurophysiology*, *5*(4).
- McKevitt, C., Fudge, N., Redfern, J., Sheldenkar, A., Crichton, S., & Wolfe, C. (2010). UK stroke survivor needs survey. The Stroke Association, London.
- Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., & Hodges, J. R. (2006). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *21*(11), 1078–1085.
- Morris, K., Hacker, V., & Lincoln, N. B. (2012). The validity of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R) in acute stroke. *Disability and Rehabilitation*, *34*(3), 189–195.
- Munzenmaier, C., & Rubin, N. (2013). Bloom's Taxonomy: What's old is new again. The E-learning Guild.
- Nasreddine, Z. S., Collin, I., Chertkow, H., Phillips, N., Bergman, H., & Whitehead, V. (2003). Sensitivity and specificity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for detection of mild cognitive deficits. *Can J Neurol Sci*, *30*(2), 30.
- Nunes, B., & Pais, J. (2006). *Doença de Alzheimer: Exercícios de estimulação* (Vol. I and II). Lidel.
- Parsons, T. D. (2015). Ecological Validity in Virtual Reality-Based Neuropsychological Assessment. In *Encyclopedia of Information Science and Technology* (pp. 1006–1015). Hershey, PA: Information Science Reference.

- Pollock, A., St George, B., Fenton, M., & Firkins, L. (2014). Top 10 research priorities relating to life after stroke – consensus from stroke survivors, caregivers, and health professionals. *International Journal of Stroke*, *9*(3), 313–320.
- Sachdev, P. S., Brodaty, H., Valenzuela, M. J., Lorentz, L., Looi, J. C. L., Wen, W., & Zagami, A. S. (2004). The neuropsychological profile of vascular cognitive impairment in stroke and TIA patients. *Neurology*, *62*(6), 912–919.
- Weiss, P. L., Cobb, S. V. G., & Zancanaro, M. (2014). Challenges in developing new technologies for special needs education: a force-field analysis. In *10th International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies*. Gothenburg, Sweden.
- Wilson, B. A. (2002). Towards a comprehensive model of cognitive rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, *12*(2), 97–110.

# ANEXO I



Instruções:

Por favor procure e assinale com um círculo os elementos ' J '.

I	Z	N	T	X	B	D
Y	D	C	M	P	X	U
X	H	L	J	B	J	J
T	E	H	Q	T	T	R
J	B	J	S	J	Q	Y
U	J	J	R	P	J	K
M	K	R	T	L	M	B



Instruções:

Por favor procure e assinale com um círculo os elementos ' 6 '.

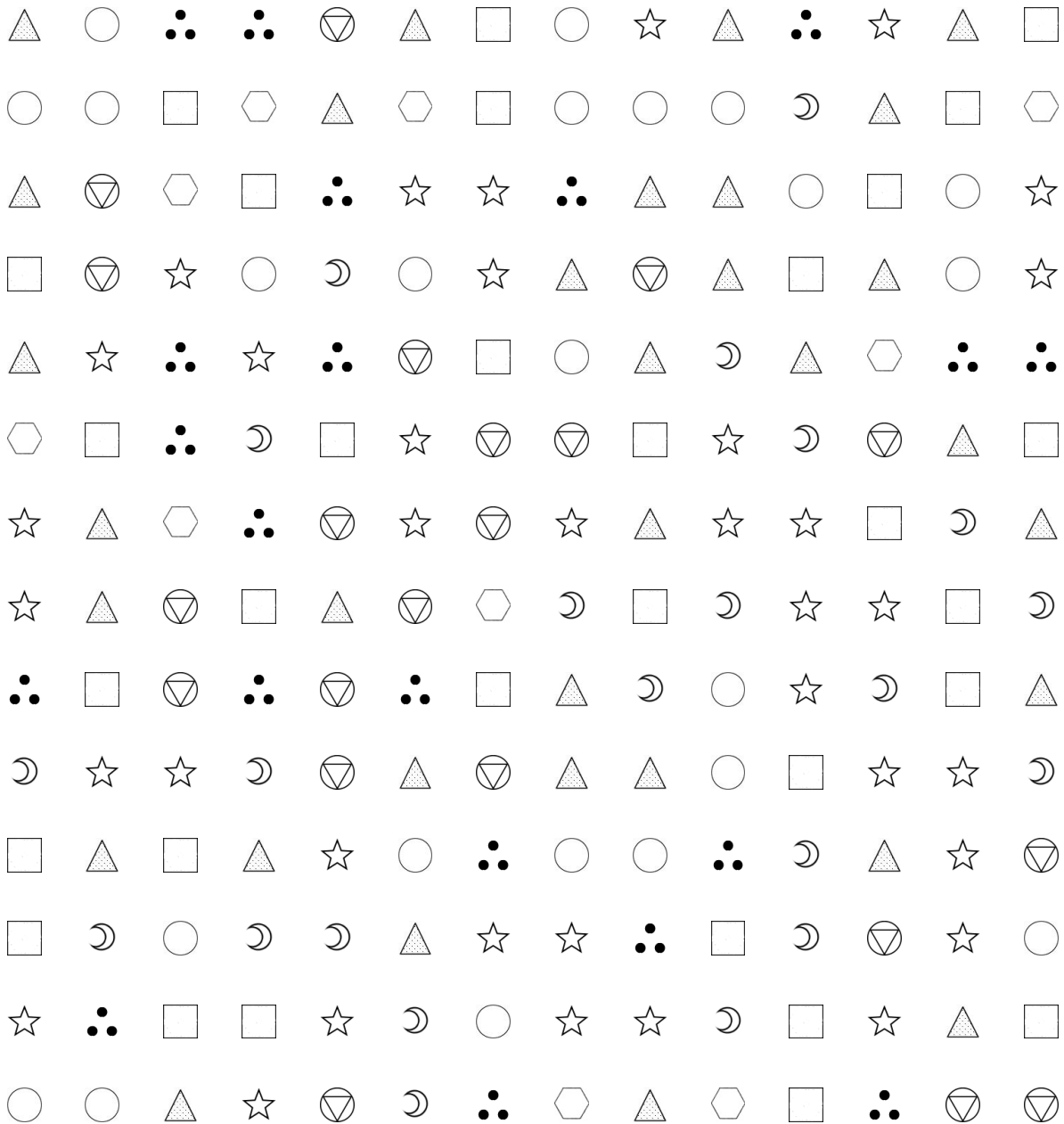
1	3	1		6	3	2	6	4	3	3
1		7	8	4	3	5	3	1	9	5
7	5	2	3	1	0	5		7	7	2
8	5	7	9		3	1	3	1	3	3
	7	4	8	4	8	0	9	2	2	9
2	4	1	0		0	8	6	6		6
3	6		8	5	8	8	4	6	3	
1	3	2	3	7	6	8			3	6
									3	6
3		6	6	3		0	6	0	9	0
									9	0
1	1	0	2		0	5	8		3	6
									3	6



Atenção:	7.2
Memória:	5.0
Fun. Ex.:	5.4
Linguagem:	4.9
Dificuldade:	6.6

Instruções:

Por favor procure e assinale com um círculo os elementos '⬡'.



# ANEXO II



## Programa Adaptável para a Reabilitação Personalizada do Acidente Vascular Cerebral

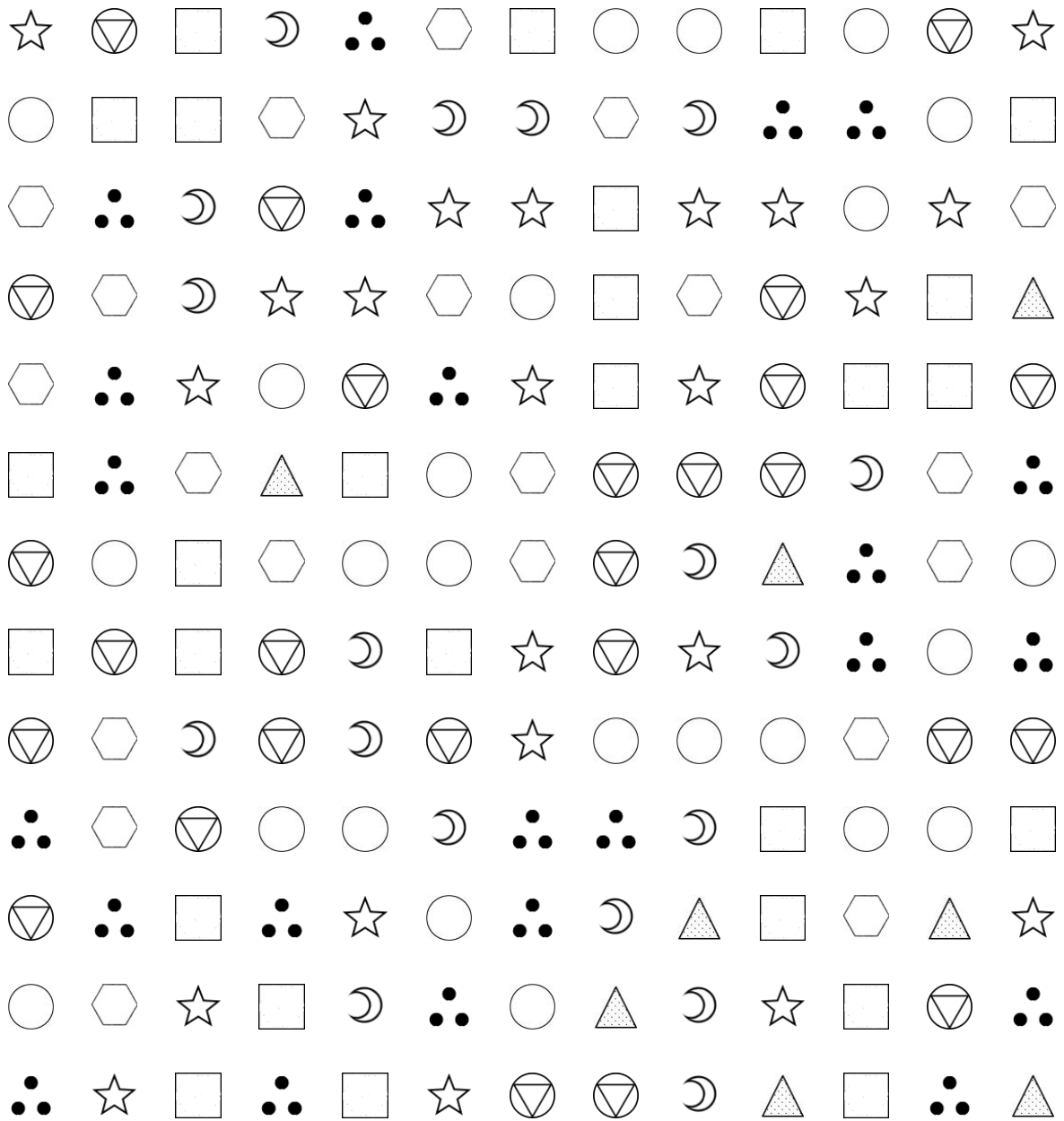
O seguinte programa de treinamento cognitivo foi projetado para...

Nome: João Freitas

(Atenção: 4 , Memória: 6.5 , Funções executivas: 5.5 , Linguagem: 6 , Dificuldade: 6.5 )

Instruções:

Por favor procure e assinale com um círculo os elementos '▲'.





Atenção:	6.8
Memória:	5.3
Fun. Ex.:	6.6
Linguagem:	4.6
Dificuldade:	7.0

Instruções:

Por favor, preencha os números em falta nas seguintes sequências.

3, 8, 13, 18, \_\_, \_\_, \_\_, 38, 43, 48, 53, 58

5, \_\_, \_\_, \_\_, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60

5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, \_\_, \_\_, \_\_

2, \_\_, \_\_, \_\_, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, 57

\_\_, \_\_, \_\_, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, 57, 62

7, 12, 17, 22, 27, \_\_, \_\_, \_\_, 47, 52, 57, 62

6, 11, \_\_, \_\_, \_\_, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 61

8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, \_\_, \_\_, \_\_, 58, 63

7, 12, 17, 22, 27, \_\_, \_\_, \_\_, 47, 52, 57, 62



Atenção:	7.0
Memória:	6.1
Fun. Ex.:	7.2
Linguagem:	5.8
Dificuldade:	6.5

## Instruções:

Por favor, resolva os seguintes problemas.

Lucas deu 1 batatas e deu outra 4a um amigo , e no final Lucas ainda tinha 5 batatas . Quantos/as batatas Lucas tinha no início?

Lucas perdeu 4 lápis e deu outra 7a um amigo , e no final Lucas ainda tinha 6 lápis . Quantos/as lápis Lucas tinha no início?

Maria perdeu 9 CDs e deu outra 4a um amigo , e no final Maria ainda tinha 9 CDs . Quantos/as CDs Maria tinha no início?

André obteve 3 Maçãs mas perdeu 4. Então André ainda adquiriu 6 mais Maçãs . Quantos/as Maçãs tem André ?

Sheila perdeu 9 CDs e deu outra 3a um amigo , e no final Sheila ainda tinha 4 CDs . Quantos/as CDs Sheila tinha no início?

Afonso deu 6 jornais e deu outra 6a um amigo , e no final Afonso ainda tinha 1 jornais . Quantos/as jornais Afonso tinha no início?

Enrique deu 1 cartões e deu outra 8a um amigo , e no final Enrique ainda tinha 4 cartões. Quantos/as cartões Enrique tinha no início?

Lucas adquiriu 1 batatas mas deu 4. Então Lucas ainda adquiriu 1 mais batatas . Quantos/as batatas tem Lucas ?

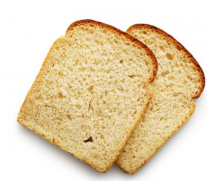
Adam obteve 9 CDs mas perdeu 1. Então Adam ainda obteve 9 mais CDs . Quantos/as CDs tem Adam ?

Ana deu 8 Maçãs e deu outra 4a um amigo , e no final Ana ainda tinha 9 Maçãs . Quantos/as Maçãs Ana tinha no início?

Instruções:

Por favor, indique, com uma linha, quais elementos da esquerda fazem par com os da direita.







Atenção:	3.4
Memória:	2.6
Fun. Ex.:	6.3
Linguagem:	6.5
Dificuldade:	4.8

### Instruções:

Por favor, indique quais as descrições mais correctas para a imagem.



©fumira

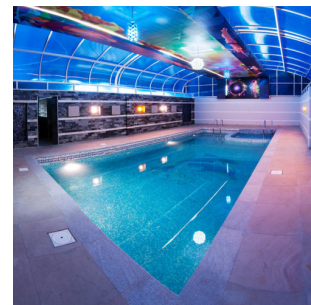
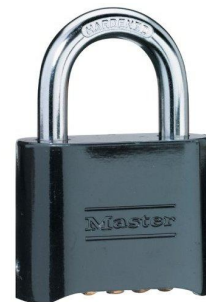
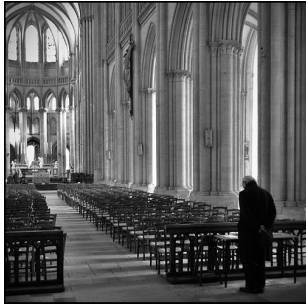
1. A mãe usa uma vassoura para limpar o chão.
2. Tanto a mãe e filho estão felizes.
3. A mãe está a aspirar o pó para limpar o chão.
4. A mãe está em pé com uma vassoura eo filho está de joelhos com um pano.
5. O filho está a ajudar sua mãe a limpar a casa.



Atenção:	6.2
Memória:	6.3
Fun. Ex.:	5.1
Linguagem:	4.3
Dificuldade:	5.6

## Instruções:

Por favor, memorize os pares de imagens seguintes e, 30 minutos depois, tente recordá-los.





Atenção:	6.7
Memória:	5.4
Fun. Ex.:	5.8
Linguagem:	5.7
Dificuldade:	5.9

Instruções:

Por favor, descobrir as seguintes palavras (TIGRE, BARCO, CHITA, ROUBAR, LIMA, FRITAR, JET, NAVIO, ESPATULA) nesta sopa de letras.

K	N	J	A	I	A	L	C	C	H
H	P	K	N	A	V	I	O	H	L
K	X	S	U	R	J	E	T	I	O
L	I	M	A	H	C	V	D	T	S
E	S	P	A	T	U	L	A	A	U
H	H	F	R	I	T	A	R	Y	D
N	U	F	N	L	N	Z	X	D	K
H	Q	R	O	U	B	A	R	N	S
T	I	G	R	E	I	T	V	C	T
V	T	C	B	A	R	C	O	Q	I



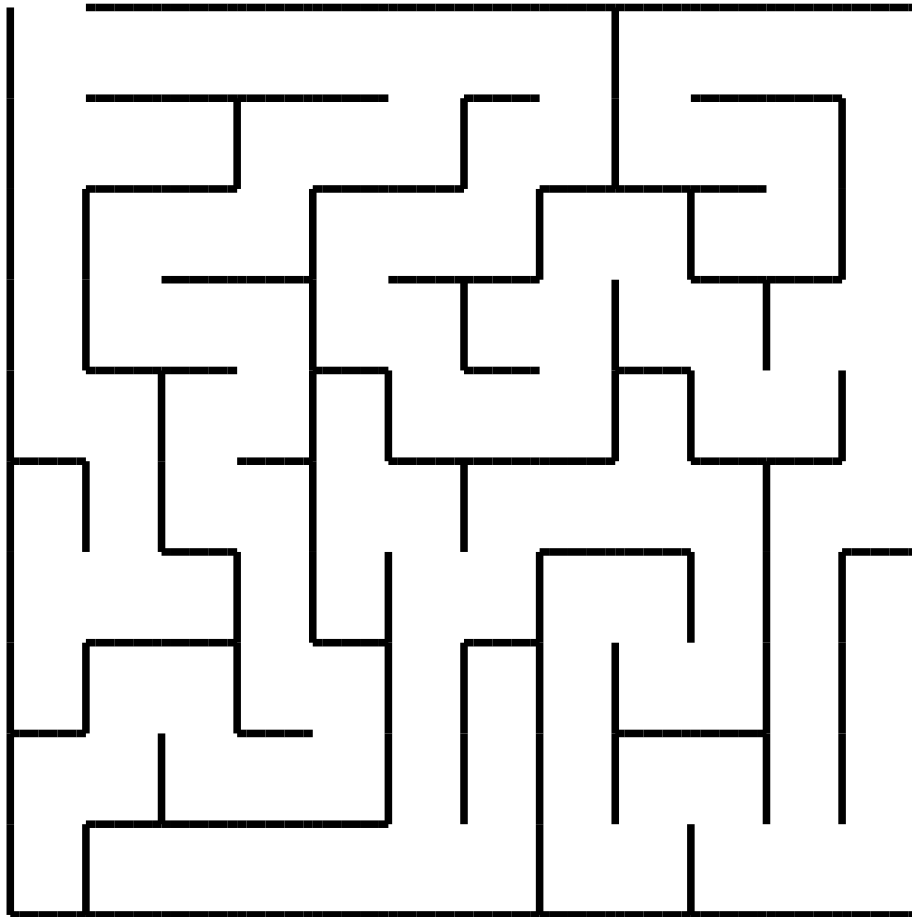
Atenção:	6.5
Memória:	4.9
Fun. Ex.:	6.5
Linguagem:	3.8
Dificuldade:	6.1

### Instruções:

Por favor, desenhe o caminho desde a entrada até à saída neste labirinto.

Comece aqui!

X





Atenção:	4.5
Memória:	6.0
Fun. Ex.:	7.1
Linguagem:	5.4
Dificuldade:	7.2

Instruções:

Por favor, agrupe as imagens abaixo por categorias de pertença.



\* Imagens do banco de dados IPNP nomeação de figuras (<http://crl.ucsd.edu/experiments/ipnp/method/getpics/getpics.html>)



Atenção:	6.4
Memória:	6.0
Fun. Ex.:	4.8
Linguagem:	5.3
Dificuldade:	5.5

## Instruções:

Por favor, leia com atenção a história que se segue. Depois, faça uma pausa de um minuto e responda às questões sem consultar o texto.

A história dos instrumentos musicais remonta ao início da Cultura. Inicialmente, as pessoas usavam os instrumentos em rituais: um caçador pode usar um trompete para sinalizar uma caçada bem-sucedida; um tambor pode ser usado numa cerimónia religiosa. Mais tarde diferentes culturas compuseram e interpretaram melodias destinadas ao entretenimento. Eram necessários instrumentos musicais. Alguns historiadores relatam que o instrumento musical mais antigo era uma flauta simples. Muitos dos primeiros instrumentos musicais foram feitos a partir de peles de animais, ossos, madeira e outros materiais não duráveis. Os instrumentos musicais foram desenvolvidos separadamente em diferentes países e regiões do mundo, mas quando as civilizações começaram a partilhar informações entre si, o desenvolvimento de instrumentos difundiu-se. Por exemplo, as culturas da América do Norte, América do Sul e América Central utilizavam instrumentos similares e compartilharam as suas ideias que eram, de alguma forma, semelhantes.

1. Qual é o instrumento musical mais antigo?
2. Qual poderia ser o título deste texto?
3. Os instrumentos musicais foram todos criados no mesmo país?
4. Quando é que começou a difundir-se a criação de instrumentos musicais?
5. Com que materiais se fizeram os primeiros instrumentos musicais?
6. Atualmente para que utilizamos a música?



Atenção:	6.3
Memória:	5.3
Fun. Ex.:	5.8
Linguagem:	5.3
Dificuldade:	5.8

## Instruções:

Por favor, indique a ordem pela qual os passos que se seguem devem ser executados.

Action: Para tomar banho

\_\_\_\_\_ Lavar-se com sabonete.

\_\_\_\_\_ Despir-se.

\_\_\_\_\_ Molhar o corpo.

\_\_\_\_\_ Temperar a água.

\_\_\_\_\_ Secar-se com uma toalha.

\_\_\_\_\_ Entrar na banheira.