

Tarefas de treino de funções executivas em grupos focais de adolescentes entre 15 e 19 anos

Executive functions tasks on focus groups with adolescents between 15 and 19 years old

Jorge Amorim

Universidade Católica Portuguesa, CIIS, NICE_Lab

 ORCID ID: 0000-0002-5357-2884  jorge.amorim@gmail.com

Palavras-chave

Funções executivas; Treino; Adolescentes; Sucesso académico; Grupos focais.

Resumo

Introdução: Os treinos de funções executivas em adolescentes têm evidência promissora de influenciar positivamente o sucesso escolar. Perante uma lacuna na literatura existente sobre as intervenções nesta população e a importância das funções executivas na vida escolar optámos por realizar o presente estudo.

Objetivos: O nosso objetivo é conhecer e recolher impressões dos adolescentes sobre o tema, a duração das sessões, o tipo de atividade (digital *versus* não digital) e os diferentes paradigmas das tarefas.

Materiais e métodos: O estudo foi conduzido através de três sessões com mostra de tarefas de estímulo de funções executivas e recorrendo à metodologia de grupo focal. A mostra incluiu uma sessão de comunicação de ciência, uma sequência de atividades digitais e não-digitais e discussão final. Os dados foram recolhidos através de observações diretas dos grupos focais e questionários de *feedback*, que foram analisados para extrair *insights* sobre a experiência dos participantes sobre as tarefas apresentadas. Participaram 18 alunos do secundário (11 rapazes e 7 raparigas), com idades entre os 15 e os 19 anos (média de idades igual a 16,00 e desvio-padrão 1,08), a frequentar o 10.º e o 11.º anos de escolaridade numa escola secundária da região do Alto Alentejo (Portugal).

Resultados: Os resultados indicaram uma resposta positiva geral às sessões, com os participantes a demonstrar interesse nas funções executivas. Observou-se que a duração das sessões foi percecionada como adequada e que a estrutura das sessões funcionou eficazmente, houve uma relação adequada com as tarefas digitais e não-digitais. Recolheu-se a sugestão de as tarefas serem feitas em isolamento para menor ruído.

Conclusões: Este estudo permitiu testar a estrutura de sessão, aplicação de tarefas e recolha das perceções dos participantes, sendo um contributo importante para o projeto onde se insere. Os resultados sugerem a importância do contexto que envolve as atividades, a importância de incorporar comunicação de ciência e de estabelecer uma ponte mais direta com o uso de funções executivas no contexto escolar. Foi registada a necessidade de um *design* cuidado na estrutura das sessões, visando promover uma experiência mais equilibrada e benéfica para os participantes.

Keywords

Executive Functions; Training; Adolescents; Academic Success; Focus Groups.

Abstract

Introduction: Executive function training in adolescents gathered evidence of promoting academic success. Given the gap in the existing literature on interventions in this population and the importance of executive functions in school life, we chose to carry out the present study.

Objectives: Our aim is to find out about adolescents' perceptions of the subject, training tasks (computerized versus non-computerized) and their structure.

Methodology: The study was conducted through three sessions showing tasks to stimulate executive functions and we used focus group methodology. The showcase included a science communication session, a sequence of digital and non-digital activities and a focus group discussion. Data was collected through direct observations of the focus groups and feedback questionnaires, which were analysed to extract insights into the participants' experience. The Participants were 18 secondary school students (11 boys and 7 girls), aged between 15 and 19 years old (mean 16.00 and standard deviation 1.08), all students in high school on Alto Alentejo (Portugal).

Results: The results indicated an overall positive response to the sessions, with participants showing an interest in executive functions. It was observed that the duration of the sessions was perceived as adequate and that the structure of the sessions worked effectively, although it is suggested that smaller groups (3-5) may facilitate better interaction with the facilitator.

Conclusions: This study made it possible to test the structure of the session, the application of tasks and the collection of participants' perceptions, making it an important contribution to the project it is part of. The results suggest a reflection on the context, incorporation of science communication and highlight the need to establish a more direct connection with the school. The need for careful design in the structure of the sessions was noted, with a view to promoting a more balanced and beneficial experience for the participants.

Introdução

Querer melhorar o desempenho escolar através de treinos cognitivos é uma ideia sedutora muitas vezes explorada em soluções comerciais sem os resultados prometidos¹. Para o fazermos de uma forma científica, devemos escolher a parte da cognição a treinar, como o fazer e como medir o seu sucesso. Dados publicados na literatura científica parecem sugerir que treinar as funções executivas (FE) ajuda a promover o sucesso académico².

“A compreensão das funções que têm sido atribuídas aos lobos frontais tem sido, por isso, o desafio mais difícil da história da função cerebral”³ e estamos a dar um pequeno contributo para esta procura científica com este estudo.

O que são funções executivas e qual o seu impacto?

As funções executivas são descritas como o conjunto de operações mentais que nos permitem com consciência: pensar antes de agir, ignorar distrações, manipular mentalmente itens, e adaptarmos a situações novas e complexas⁴. O modelo teórico das FE em três componentes é o mais utilizado na investigação contemporânea⁵ no qual se destacam três FE nomeando-as como as nucleares: i) controlo inibitório (CI), ii) memória de trabalho (MT) e iii) flexibilidade cognitiva (FC)². Continua em discussão se as FE são processos unitários^{4,6} ou não, se são a base do raciocínio e da resolução de problemas², ou se incluem dimensões quentes (com emoção) e frias (sem emoção)^{7,8}. Reconhecemos a importância destas questões teóricas e que todas estas posições têm alguma evidência⁵ reportada em publicações revistas por pares. Para o presente artigo, seguiremos com a terminologia já aqui utilizada e consideraremos as FE nucleares como parte da arquitetura cognitiva que sustenta a resolução de problemas e o raciocínio^{2,9} e que consiste em funções inter-relacionadas mas com componentes diferentes¹⁰. Em termos cerebrais, consideramos que as FE estão

associadas ao funcionamento do córtex pré-frontal situado no lobo frontal^{2,11,12}.

Há evidência científica na relação de bom desempenho de FE e o sucesso académico^{13,14}, com detalhes a necessitarem de maior estudo para esclarecermos a dinâmica desta influência¹⁵. Com contribuições práticas em resolução de problemas e autoregulação, as FE têm sido consideradas fundamentais para o sucesso escolar, satisfação com a vida em adulto², e as suas diferenças mantêm-se ao longo da vida se não forem alvo de melhoria¹⁶.

Os estudos científicos indicam a possibilidade de treino das funções executivas ao longo das faixas etárias⁹, mas há poucos estudos que acompanhem a trajetória de desenvolvimento ao longo da adolescência¹⁰. A adolescência é um período caracterizado por grandes transformações biológicas e sociais¹⁷ com consequente impacto na educação¹².

A definição de adolescência tem algumas características sociais e por isso o intervalo etário que a define pode variar. Optámos por considerar entre os 13 e os 19 anos para garantir o início da puberdade¹⁸ e dar continuidade a faixas etárias escolhidas por outras investigações¹⁹. É seguro pensar na puberdade como uma janela de oportunidade para treinar as FE, por permitir influenciar os processos de aprendizagem dada a maturação neurológica que ocorre nesta etapa¹². Este período pode ser promissor para o estímulo de novas práticas, nomeadamente, tendências educativas que promovam a autorregulação por forma a lidar com comportamentos indesejáveis em ambiente escolar²⁰. A escola, pela sua dupla componente social e cognitiva, reforça a necessidade do treino das FE¹⁷.

Uma preocupação quando realizamos os treinos é se estes garantem que o desempenho passa para tarefas semelhantes e para tarefas diferentes. Chamamos a isto transferência^{21,22} e é fundamental para garantir que os treinos valem a pena ser implementados em contexto real para beneficiarem e informarem as políticas educativas e formas de ensinar²³.

Os treinos de funções executivas em adolescentes

O estudo do treino das funções executivas com adolescentes e a investigação da relação com o sucesso académico têm lugar dentro da ciência “Mente, Cérebro e Educação” (em inglês, *Mind Brain and Education*)²⁴. Um campo de investigação científica promissor pelos seus projetos colaborativos entre professores e investigadores²⁵ e por abrir portas para a escola como espaço de investigação²⁶. Sendo uma oportunidade de aproximação do estudo do cérebro à sala de aulas, uma forma de criar ligações para se desmistificar neuromitos²⁷ e preencher a lacuna da aprendizagem sobre estes temas na formação inicial dos professores²⁸.

Numa revisão sistemática por publicar²⁹, identificámos 14 artigos que cumpriam rigor metodológico sobre treinos de funções executivas em adolescentes entre 2011 e 2021. O resultado da revisão sistemática revelou fraca evidência sobre os treinos com esta população, ausência de detalhe dos programas de treino e das tarefas utilizadas, destacando assim a necessidade de maior clareza e transparência³⁰ neste campo de intervenção. Destacamos que os treinos não-digitais mais comuns são com atividade física^{31–33} e que os treinos digitais mais comuns são atividades como “leitura em voz alta e cálculo”³⁴ e programas digitais desenhados especificamente para o treino³⁵.

Um alerta que surgiu na literatura¹ foi a sobreposição de papéis que algumas tarefas assumem de treino e de avaliação e que isto pode ser um viés presente na evidência recolhida.

Não se verificou qualquer treino repetido nos artigos identificados nos treinos com adolescentes ao longo de uma década de estudos experimentais²⁹, o que dificulta a tomada de decisão sobre que tarefas usar em treinos de funções executivas com adolescentes. Apesar dos muitos treinos descritos para crianças, corremos o risco de estar a usar tarefas demasiado simples para o avançar da idade, aprendizagem e da maturação cerebral¹⁰.

Método

O presente estudo está integrado no projeto de doutoramento “Funções executivas em adolescentes: programa de treino e transferência de aprendizagem para o sucesso académico”, onde ao longo de diferentes estudos iremos aprofundar e acompanhar a trajetória de desenvolvimento das FE dos adolescentes a frequentar o ensino português, desenvolver

tarefas de treinos de funções executivas para esta população, comparar a diferença entre usar tarefas digitais e não-digitais e estudarmos a transferência para o sucesso académico.

Como forma de complemento ao nosso projeto decidimos incorporar um estudo qualitativo cujo objetivo é recolher as perceções dos participantes sobre os treinos de funções executivas, para termos em conta no passo de desenhar os nossos futuros programas. Como método escolhemos fazer grupos focais após uma breve mostra de atividades para promover funções executivas. Trata-se de uma forma abreviada de conseguir ter acesso ao que os participantes pensam sobre um assunto, como reagem às propostas apresentadas e como descodificam a linguagem utilizada. Com este método, os investigadores podem aceder a informação qualitativa e espontânea sobre o tema em exploração³⁶. Pretendemos explorar quatro dimensões nas respostas dos participantes: 1) o tema, 2) os tempos de sessão, 3) ensaio das tarefas digitais e não-digitais e 4) os detalhes que aumentam o interesse no treino.

Participantes

Participaram neste estudo 18 alunos do ensino secundário (11 rapazes e 7 raparigas), 10.º e 11.º anos de escolaridade, com idades entre os 15 e os 19 anos (média das idades igual a 16,00 e desvio-padrão de 1,08). Todos alunos de uma escola secundária do distrito de Portalegre e sugeridos pelos professores de três turmas diferentes. Foram distribuídos por grupos pelos professores da escola e apenas participaram os que trouxeram o consentimento informado assinado pelos pais. As sessões não afetaram a participação em aulas.

Tarefas digitais

Utilizámos aplicações para iPad para servir como exemplo de tarefas digitais que poderiam aparecer nos treinos, dada as tarefas mentais que exigem. As aplicações usadas foram “Not Not”, “2 Cars” e “King of Math”. Escolhemos para estas tarefas atividades complexas que obriguem o uso de diferentes funções executivas, na ótica de sugestões registadas na literatura¹⁰ para evitarmos o efeito de teto (existirem participantes que atingem resultados máximos). Procurámos ter em atenção à variedade das tarefas para evitar o erro das tarefas de treino serem iguais a tarefas de avaliação¹.

“Not Not” (software da empresa Alt Shift)

O “Not Not” é um jogo que selecionamos para simular o treino de flexibilidade cognitiva e controlo inibitório. Em cada momento do jogo, o participante recebe instruções escritas que o obrigam a fazer operações de lógica e ter noções de direção, com 2 a 3 segundos para tomar decisões. A complexidade e o número de operações aumentam com o nível, obrigando o participante a adaptar-se constantemente ao novo movimento que tem de realizar, tal como descrito na literatura em programas que contenham tarefas de funções executivas³⁷.

A tarefa realizada em sessão foi o nível com cores (para os objetivos não dependerem da capacidade de orientação do participante; em vez de “esquerda” ou “direita” será “verde”, “vermelho”) e incluía a instrução “não fazer nada” (para o participante não ter de se adaptar a não ter um movimento por fazer na sequência). Escolhemos o nível de dificuldade normal como treino e o médio para o *trial* propriamente dito. Registou-se o número de movimentos positivos que equivale ao número de desafios superados por nível.

“2 Cars” (software da empresa KetchApp)

O objetivo da tarefa é controlar dois carros em simultâneo, cada um com mão diferente, o participante deve alternar entre duas instruções “apanhar todos os círculos” e “evitar todos os quadrados”. Como os obstáculos na estrada digital vão mudando rapidamente, temos de nos adaptar ao que aparece na estrada e movimentar dois carros ao mesmo tempo.

Em sessão, fizemos três ensaios por pessoa e valorizamos o tempo que permaneceram em jogo (contabilizamos o número de sucessos por obstáculo, o erro termina logo o jogo). Esta tarefa foi selecionada para representar um treino de flexibilidade cognitiva.

King of Math (software da empresa Oddrobo Software AB)

A aplicação “King of Math” consiste num jogo que abrange uma vasta gama de problemas nas diferentes áreas da matemática, onde cada participante tem de resolver em tempo limitado. A componente competitiva do “King of Math” é um dos seus traços distintivos, incentivando os jogadores a melhorar os seus resultados por oferecer pontuações em

cada desempenho (componente de *gamification*). Do ponto de vista do nosso estudo, este jogo foi selecionado como uma tarefa de memória de trabalho¹¹ pois limitámos o seu uso aos exercícios de cálculo mental.

Cada momento de jogo é limitado em cerca de 60 segundos, onde os participantes respondem a perguntas de escolha múltipla de cálculo mental. Há *feedback* sonoro para as respostas certas e erradas, o que permite uma atualização da estratégia para conseguir terminar a tempo.

Tarefas não-digitais

Optámos por recorrer a tarefas que excluem por completo dispositivos digitais. Escolhemos tarefas semelhantes às que utilizam as componentes das funções executivas e estão descritas na literatura^{2,10}, por opção utilizando apenas instrumentos básicos como papel e caneta.

Provas de memória “listas de itens” (com instrução de ordenação posterior)

Escolhemos como tarefa de memória de trabalho listas de 7 palavras (ou números). São entregues as palavras (ou números), a instrução dada é para as memorizar, cada participante tem 1 minuto para o fazer, e na recuperação verbal surge a instrução para as ordenar alfabeticamente (ou ordem decrescente, se forem números).

Foram realizadas instruções prévias diferentes para introduzir novidade nos grupos, como pedir apenas os números primos ou as palavras que têm um par de letras iguais.

Prova com paradigma Stroop

Manter a atenção no essencial e ignorar partes de um estímulo é um paradigma comum nas intervenções³⁸. Nesta tarefa, colocámos uma lista de palavras que representam cores (exemplo de palavras: amarelo, azul) impressas em diferentes cores. São entregues a cada participante, este terá de dizer a cor em que cada palavra está impressa inibindo a leitura automática da palavra. Esta tarefa representa a dimensão de controlo inibitório e é semelhante ao que se faz na prova Stroop. As palavras e sequências foram adaptadas para a sessão e não usámos as sequências pradenizadas nas provas oficiais.

Questionário e grupo de discussão

Após as tarefas, devem preencher um questionário *online* acedido via *QR-code* de preenchimento voluntário, através do qual procuramos conhecer aspetos subjetivos na participação numa sessão desta natureza.

Foi criado um *QR-code* para o mesmo fim, que orientava para um questionário sem qualquer forma de identificação.

No final de cada sessão, houve espaço para uma conversa de grupo entre os participantes e o facilitador, semidirecionada. Os dados desta etapa foram registados pelo facilitador.

Sessões de treino e grupos focais

A realização de grupos focais envolveu a constituição de uma equipa composta por um facilitador e um auxiliar. O facilitador foi responsável pela gestão das relações entre os participantes, pela dinâmica da atividade e por garantir a criação de um ambiente relaxado e confortável para os participantes. As responsabilidades do auxiliar incluíram articular com os professores, agendar os tempos de realização dos grupos, disponibilidade da sala e acompanhar os alunos às respetivas salas e agilizar a passagem do ambiente letivo para a sala do grupo focal. Usámos propostas diretas da literatura para guiar os grupos focais³⁶.

Foram feitas três sessões diferentes, sempre da parte da manhã (período 09h00 às 12h30), com 45 minutos de duração cada, em sala disponibilizada pela escola e isolada das salas de aulas. A estrutura de cada sessão foi: introdução ao estudo das funções executivas (momento de comunicação de ciência), exercícios de tarefas digitais e não-digitais, preenchimento de questionário individual e conversa de grupo.

Optámos por disponibilizar um questionário para respostas mais orientadas às nossas necessidades, entregar uma folha com informação sobre o tema, uma cartolina afixada na parede para preenchimento livre e registo de aspetos gerais da discussão da sessão.

Resultados

Para reunirmos as impressões dos participantes, optámos por acompanhar em separado cada momento da sessão e sublinhar que a estrutura delineada (Figura 1) permitiu a realização de três sessões de grupos focais, cuja condução não apenas

se manteve fiel ao delineamento inicial, como também beneficiou significativamente da colaboração dos participantes.

Figura 1 – Sequência da Sessão



Comunicação de ciência

Iniciámos todas as sessões a apresentar o estudo e explicar o conceito de funções executivas, todos os participantes ouviram passivamente e não fizeram qualquer questão após a exposição. Foi o momento menos ativo em todas as sessões grupos.

Realização de tarefas (digitais e não-digitais)

As mostras de tarefas foram realizadas numa sala com mesas dispostas em formato “U”, onde os participantes tinham à sua frente uma tarefa digital ou não-digital e depois iam trocando entre si. As participações foram avançando com entusiasmo e comentários entre eles. Na terceira sessão, por ser um grupo mais pequeno, houve mais interação com o facilitador.

Questionários individuais

O formato em *QR-code* foi muito bem recebido, apesar de haver versão em papel no caso de alguém não ter equipamento para usar o código. Um participante não submeteu o seu questionário, apresentámos os resultados para os restantes 17 participantes.

Do preenchimento do questionário e sobre aspetos gerais da sessão

Tabela 1 – Resultados da Avaliação Geral (questionário Individual)

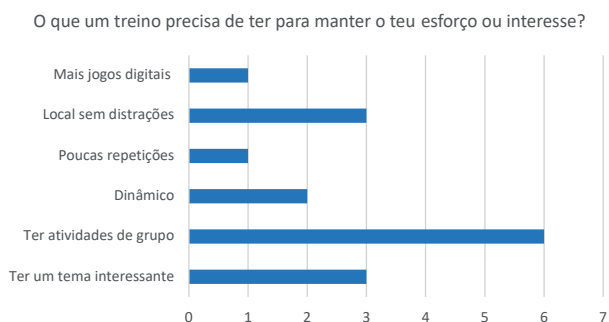
Avaliação	Qualidade geral da sessão	Jogos digitais	Jogos não digitais	Tema da sessão	Duração da sessão
Muito bom	15	11	15	14	13
Bom	2	6	1	3	2
Normal	0	0	1	0	1
Fraco	0	0	0	0	0
Muito fraco	0	0	0	0	0

Junto dos participantes, os jogos não digitais tiveram melhores votações que os digitais, a duração da sessão não recebeu nenhuma apreciação negativa.

Tabela 2 – Avaliação individual (Questionário)

Avaliação	Gostei de participar	Aprendi algo	Fiquei curiosa(o) com o tema	Recomendaria a um amigo participar num grupo assim	Participaria em várias sessões de treino neste tipo de atividade
Concordo totalmente	14	10	8	12	12
Concordo	3	7	9	4	4
Não concordo, nem discordo	0	0	0	1	1
Discordo	0	0	0	0	0
Discordo totalmente	0	0	0	0	0

Na análise das respostas dos participantes, destacamos que todos os participantes indicaram que gostaram de participar, que aprenderam algo e ficaram curiosos(as) com o tema. Nenhum dos participantes se opunha à ideia de participar em várias sessões deste tipo e de recomendar a atividade a um amigo(a).

Figura 2 – Gráfico com as respostas sobre treinos futuros (Questionário Individual)

Nas respostas dos participantes, encontramos mais votos a indicar a importância de maior número de participantes de atividades grupos, garantir que é um tema interessante e da sessão ter um ambiente redutor de distrações.

Sobre o balanço dos aspetos positivos e negativos foram apuradas as seguintes respostas: a) Positivos: atividades cativantes (5 respostas), aprendi algo (3 respostas), divertido (2 respostas); b) Negativos: pouco tempo para participar (1 resposta), não ter tido bons desempenhos (1 resposta), ruído de outros participantes (3 respostas).

Observações registadas em sessão

Ao longo da dinamização dos grupos foram feitos pequenos apontamentos, mas a grande parte das anotações encontra-se limitada ao momento de discussão em grupo. Esta discussão aconteceu sempre após a escrita do questionário para limitar o efeito das opiniões de grupo, um ligeiro desvio ao nosso

plano inicial que seria fazer o questionário individual no final de cada sessão.

Procurou-se manter um ambiente informal, seguro e acolhedor de todos os tipos de desempenhos nas atividades. Em cada grupo foi feita uma entrevista em grupo para procurar recolher mais informação sobre as perceções dos participantes.

Grupo 1 – n = 9, participantes do sexo masculino

Escolheram a tarefa “2 Cars” como a mais dinâmica, sugeriram que as sessões de treino seriam mais interessantes em grupo, mas que as avaliações deveriam ser individuais para serem “mais verdadeiras”. Estiveram de acordo que a tarefa “Not Not” tinha um nível de dificuldade demasiado alto para começar. No geral destacaram gostar mais das tarefas não-digitais e que as tarefas criam uma vontade de “arrasar na estratégia”. Um dos participantes comentou “odeio números” e que as tarefas numéricas aumentavam a pressão.

Grupo 2 – n = 6, participantes do sexo feminino

Em discussão de grupo, elegeram o Stroop como a tarefa “atrofiante”, mas que todas tinham sido desafiantes e interessantes. Comentaram que as tarefas com números são as que confundem mais desde o início e que a tarefa “King of Math” gerou desconforto inicial. Foi referido que o maior desafio a fazer as tarefas era evitar a distração de a olhar para as outras participantes. Duas participantes disseram que era giro misturar tarefas digitais e não-digitais e que não tinham preferências; o restante grupo aceitou.

Quando exploraram o conceito de sessão, conversaram sobre a importância de criar pressão com tempo limite, que 45 minutos era a duração adequada e que as variedades de tarefas ajudavam ao dinamismo da sessão. Falaram que o sucesso académico era um ponto importante, mas que as sessões seriam

mais interessantes fora das aulas. Em conjunto, as participantes elaboraram algumas condições para o sucesso dos treinos de funções executivas: usar atividades com recurso a vídeos, definir objetivos semanais, contexto divertido, programa prático, atividades simpáticas e confortáveis e realizar as mesmas em grupo. Que a duração poderia variar entre 10 minutos e 60 minutos, mas que em média 30 minutos seria o suficiente. Quanto à frequência sugeriram 1x a 3x por semana e durante o período letivo.

Grupo 3 – n = 3, 2 participantes do sexo masculino e 1 participante do sexo feminino

Ao discutirem em grupo, gostaram mais das tarefas digitais por serem mais atrativas e parecerem jogos de computador. Elegeram as tarefas de números como indicadas para serem substituídas, elogiaram a variedade das tarefas, definiram que era importante as tarefas poderem ser repetidas até o próprio achar que está preparado, calculam que se as sessões forem 1 a 2 vezes por semana são suficientes e “não aborrecem” e que basta terem a duração de 30 minutos. Já no final, o facilitador perguntou se o sucesso académico era um fator interessante para eles se dedicarem às tarefas, e disseram que não, pois a nota não conta, referiram que a utilidade das funções executivas para a vida em geral era mais importante (pegaram nos exemplos falados da saúde e apreciar a vida).

Cartolinas de expressão livre

As cartolinas onde se podiam expressar livremente; escreveram itens como os seus nomes e turmas. Não foram registadas outras informações relevantes para o estudo.

Discussão

Com o objetivo específico de analisar as percepções de adolescentes sobre tarefas de treino de funções executivas e o ritmo das sessões, verificámos pistas em 4 dimensões: tema, duração das sessões, tarefas digitais *versus* tarefas não digitais e aspetos para tornar atrativo a participação num treino.

Primeiramente foi possível perceber que os participantes demonstraram um interesse marcado no tópico das funções executivas, sendo esse interesse substancialmente influenciado pela percepção do seu impacto direto na vida quotidiana, mais do que

nas implicações para o sucesso académico. Esta informação vai ao encontro da literatura sobre o período da adolescência^{23,39}, sugere que há uma valorização das competências sociais extraescolares e tangível no dia a dia. Futuras iniciativas neste campo poderiam beneficiar da incorporação de elementos que destaquem a aplicabilidade prática das funções executivas, facilitando assim uma conexão mais profunda e significativa com os participantes.

Quanto à duração das sessões, a informação recolhida no questionário foi considerada adequada pelos participantes, demonstrando que o tempo alocado foi suficiente para enquadrar o tema proposto e realizar as tarefas de treino sem causar fadiga ou desinteresse. Nos grupos focais houve referência unânime que as sessões poderiam ser de 30 minutos, 15 minutos a menos que a sessão experimentada. Este é um ponto central no desenho de futuras sessões⁹, garantindo que se mantém um equilíbrio ótimo entre conteúdo de treino, envolvimento e empenho dos participantes. Na literatura disponível há registo que é uma população difícil e com risco alto para abandono dos estudos experimentais.

A estrutura das sessões, que intercalava tarefas digitais e não-digitais, demonstrou ser eficaz, proporcionando uma dinâmica enriquecedora e estimulante. No entanto, observou-se que os grupos mais pequenos facilitaram uma interação mais próxima e proveitosa com o facilitador, permitindo uma troca mais individualizada e atenta. Este ponto sugere que, em protocolos futuros, é benéfico desenvolver um guião detalhado para a função do facilitador, garantindo que se possa tirar o máximo proveito desta interação mais direta sem criar uma variável parasita nos estudos. As tarefas não-digitais obtiveram mais votos no sentido de serem mais atrativas que as digitais. Apesar de os participantes gostarem deste intercalar de tarefas, pretendemos em estudo futuro separar totalmente os treinos digitais dos treinos não-digitais e garantir que a atratividade é semelhante.

No que se refere à comunicação de ciência, os resultados sugerem que uma abordagem menos expositiva e mais contextual pode ser mais eficaz. A integração de elementos explicativos ligados com a escola após a realização de algumas tarefas práticas poderia servir para criar um contexto mais rico e envolvente, permitindo aos participantes ligar a teoria à prática de uma maneira mais significativa.

Além disso, a análise sugere que seria benéfico estabelecer uma ligação mais direta com o contexto escolar, integrando estratégias específicas no final

de cada sessão aplicadas à melhoria do contexto académico. De acordo com a literatura, talvez seja insuficiente estimular isoladamente as funções executivas e esperar que passem diretamente para o contexto académico⁹, isto é, que promovam a transferência distante; talvez seja preciso ilustrar como se faz essa transferência (exemplo: como inibir distrações quando estou a estudar e como planejar o espaçamento do estudo) ajudando os participantes a aplicar as competências adquiridas em contextos diversos (no nosso caso, o académico).

Outro aspeto crucial a considerar para futuros protocolos é o ajuste do nível de dificuldade das tarefas. Por alguns exemplos³⁵, sabemos que os treinos digitais permitem incorporar esta função de aumentar a dificuldade. Levanta-nos um problema conceptual no desenho de programas de FE, se adaptarmos os treinos a cada desempenho individual, então como podemos garantir que todos os participantes fazem o mesmo tipo de treino? E se optarmos para o ajuste automático da dificuldade das tarefas, como podemos garantir este ajuste de treino nas tarefas não-digitais? Por motivos de limite de tempo e estrutura escolhida, ficaram de fora tarefas de movimento físico, apesar de estas serem bem documentadas em programas de treino de funções executivas^{9,40}.

A não utilização da cartolina para expressão livre sugere uma falta de hábito em elaborar ideias, que parece estar, em certo grau, condicionada pelo ambiente escolar tradicional (ou seja, pela ausência de uma instrução direta ou estrutura, não aconteceu nada). Este aspeto indica que seria proveitoso explorar formas de promover uma maior liberdade e criatividade neste tipo de atividades, evitando assim a restrição da expressão individual. Será o contexto escolar o indicado para este tipo de programa ou acaba por transferir hábitos escolares para o papel do participante? Muitos dos estudos⁴¹⁻⁴³ com treinos de funções executivas em adolescentes usam a escola como local de treino e destacam que é benéfico.

Por fim, para assegurar uma implementação bem-sucedida de futuros protocolos, é fundamental garantir que as sessões sejam estruturadas de forma a incentivar ativamente a participação e o esforço em cada treino. Neste sentido, o desenho de um protocolo futuro deverá incluir a criação de um manual detalhado para o facilitador, bem como o desenvolvimento de instrumentos robustos para o registo da satisfação e do progresso individual dos participantes. Consideramos que para garantir a viabilidade de estudos futuros é importante assegurar

acesso aberto aos dados, materiais e outras boas práticas de ciência aberta³⁰.

Conclusão

Realizámos uma mostra de atividades de treino de FE e grupos focais de adolescentes para podermos conhecer as perceções subjetivas dos participantes em 4 dimensões e recolhermos dados para melhorar programas de treino futuros.

Este estudo permitiu compreender a necessidade de ajustar a duração (30 a 45 minutos de sessão), ajustar níveis de dificuldade das tarefas, definir a participação do facilitador, criar ligações extraescolares com os participantes, limitar a dimensão dos grupos de treino, equilibrar a atratividade entre as tarefas digitais e as não-digitais e mostrar o progresso aos participantes para promover uma aprendizagem consciente.

Através da integração destes dados e *insights*, é possível avançar na criação de programas mais eficazes ao objetivo traçado e envolventes, que não apenas fomentem um maior interesse em atividades que possam estar desligadas da compreensão do que é trabalhar as funções executivas, para que se consiga uma aplicação prática mais ampla e significativa destas competências no contexto quotidiano dos adolescentes em meio escolar. 

Aprovação por Comissão de Ética

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Saúde da Universidade Católica Portuguesa, projeto 115, pelo Mandato 2019/2023.

Conflito de interesses

O autor declara não ter conflito de interesses.

Financiamento

O autor recebeu financiamento através de bolsa de doutoramento da FCT com a referência 2020.06336.BD

Agradecimentos

Aproveito este espaço para reforçar a minha homenagem ao Professor Alexandre Castro Caldas por toda a aprendizagem e inspiração que nos tem dado ao longo do tempo e pela colaboração no projeto de doutoramento como orientador. Destaco

um profundo agradecimento à Professora Joana Rato também na orientação do projeto de doutoramento e dos *insights* dados para a construção deste artigo.

Também agradeço ao investigador Paulo Silva (na altura aluno de mestrado do ISPA) pelos contactos realizados com a escola para recolha de dados e pelo auxílio no dia dos grupos focais.

Referências bibliográficas

1. Simons DJ, Boot WR, Charness N, Gathercole SE, Chabris CF, Hambrick DZ, et al. Do "Brain-Training" Programs Work? Psychol Sci Public Interest [Internet]. 1 de outubro de 2016 [citado 16 de janeiro de 2023];17(3):103–86. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1529100616661983>
2. Diamond A. Executive Functions. Annu Rev Psychol [Internet]. 3 de janeiro de 2013 [citado 9 de janeiro de 2023];64(1):135–68. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
3. Castro Caldas A. A herança de Franz Joseph Gall [Internet]. 1ª. Portugal: McGraw-Hill; 2000 [citado 5 de setembro de 2023]. 278 p. Disponível em: <https://bibliografia.bnportugal.gov.pt/bnp/bnp.exe/registo?1751461>
4. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «Frontal Lobe» tasks: a latent variable analysis. Cognit Psychol. agosto de 2000;41(1):49–100
5. England-Mason G, Dewey D. Executive Function in Children and Adolescents: A Concept in Need of Clarity. Em: Matson JL, editor. Handbook of Clinical Child Psychology: Integrating Theory and Research into Practice [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2023 [citado 5 de setembro de 2023]. p. 235–68. (Autism and Child Psychopathology Series). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-24926-6_13
6. Miyake A, Friedman NP. The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. Curr Dir Psychol Sci [Internet]. 1 de fevereiro de 2012 [citado 10 de março de 2023];21(1):8–14. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
7. Poon K. Hot and Cool Executive Functions in Adolescence: Development and Contributions to Important Developmental Outcomes. Front Psychol. 10 de janeiro de 2018;8
8. Zelazo PD, Blair CB, Willoughby MT. Executive Function: Implications for Education. NCER 2017–2000 [Internet]. National Center for Education Research. National Center for Education Research; 2016 [citado 9 de janeiro de 2023]. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED570880>
9. Diamond A, Ling DS. Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory. Em: Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development. New York, NY, US: Oxford University Press; 2020. p. 143–431
10. Best JR, Miller PH. A Developmental Perspective on Executive Function. Child Dev [Internet]. 2010 [citado 19 de setembro de 2023];81(6):1641–60. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3058827/>
11. Karbach J, Unger K. Executive control training from middle childhood to adolescence. Front Psychol [Internet]. 2014 [citado 7 de março de 2023];5. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.00390>
12. Blakemore SJ, Choudhury S. Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. J Child Psychol Psychiatry. 2006;47(3–4):296–312
13. Cortés Pascual A, Moyano Muñoz N, Quílez Robres A. The Relationship Between Executive Functions and Academic Performance in Primary Education: Review and Meta-Analysis. Front Psychol. 2019;10:1582
14. Zelazo PD, Carlson SM. The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. Psychol Neurosci [Internet]. setembro de 2020 [citado 6 de setembro de 2023];13(3):273–98. Disponível em: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/pne0000208>
15. Kim MH, Bousselot TE, Ahmed SF. Executive functions and science achievement during the five-to-seven-year shift. Dev Psychol. 2021;57:2119–33
16. Cumming M, Smith S, O'Brien K. Perceived stress, executive function, perceived stress regulation, and behavioral outcomes of adolescents with and without significant behavior problems. Psychol Sch. novembro de 2019;56(9):1359–80
17. Baggetta P, Alexander PA. Conceptualization and Operationalization of Executive Function. Mind Brain Educ [Internet]. 2016 [citado 7 de março de 2023];10(1):10–33. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/mbe.12100>
18. Brix N, Ernst A, Lauridsen LLB, Parner E, Støvring H, Olsen J, et al. Timing of puberty in boys and girls: A population-based study. Paediatr Perinat Epidemiol. janeiro de 2019;33(1):70–8
19. Diamond A, Lee K. Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. Science [Internet]. 19 de agosto de 2011 [citado 7 de março de 2023];333(6045):959–64. Disponível em: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1204529>
20. Rosário P, Nunes T, Magalhães C, Rodrigues A, Pinto R, Ferreira P. Processos de auto-regulação da aprendizagem em alunos com insucesso no 1.º ano de Universidade. Psicol Esc E Educ [Internet]. dezembro de 2010 [citado 6 de setembro de 2023];14:349–58. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/YVvQgTmtVfn767ChWQCQ5VR/?lang=pt>
21. Titz C, Karbach J. Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. Psychol Res [Internet]. 1 de novembro de 2014 [citado 7 de março de 2023];78(6):852–68. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0537-1>
22. Gunzenhauser C, Nückles M. Training Executive Functions to Improve Academic Achievement: Tackling Avenues to Far Transfer. Front Psychol [Internet]. 2021 [citado 5 de dezembro de 2022];12. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624008>
23. Blakemore SJ, Mills KL. Is adolescence a sensitive period for sociocultural processing? Annu Rev Psychol. 2014;65:187–207
24. Fischer KW. Mind, Brain, and Education: Building a Scientific Groundwork for Learning and Teaching 1. Mind Brain Educ [Internet]. 2009 [citado 20 de setembro de 2023];3(1):3–16. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x>
25. Rato JR. Mente, cérebro e educação: um campo transdisciplinar em expansão. Povos E Cult [Internet]. 1 de janeiro de 2014 [citado 6 de setembro de 2023];18:39–46. Disponível em: <https://revistas.ucp.pt/index.php/povoseculturas/article/view/8937>
26. Hinton C, Fischer KW. Research Schools: Grounding Research in Educational Practice. Mind Brain Educ [Internet]. 2008 [citado 20 de setembro de 2023];2(4):157–60. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-228X.2008.00048.x>
27. Rato JR, Abreu AM, Castro-Caldas A. Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for Portuguese teachers? Educ Res [Internet]. 1 de dezembro de 2013 [citado 6 de setembro de 2023];55(4):441–53. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.844947>
28. Rato JR, Amorim J, Castro-Caldas A. Looking for the Brain Inside the Initial Teacher Training and Outreach Books in Portugal. Front Psychol [Internet]. 2022 [citado 5 de setembro de 2023];13. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.737136>
29. Amorim J, Saramago S, Rato JR, Castro-Caldas A. Executive functioning training in typically developing adolescents. Em: Center for Interdisciplinary Research in Health (CIIS) National Meeting 2023 [Internet]. Poster presentations: BMC Proceedings; 2023. Disponível em: <https://bmcpoc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12919-023-00269-8>
30. Munafò MR, Nosek BA, Bishop DVM, Button KS, Chambers CD, Percie du Sert N, et al. A manifesto for reproducible science. Nat Hum Behav [Internet]. 10 de janeiro de 2017 [citado 11 de janeiro de 2023];1(1):1–9. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41562-016-0021>

31. Peruyero F, Zapata J, Pastor D, Cervello E. The Acute Effects of Exercise Intensity on Inhibitory Cognitive Control in Adolescents. *Front Psychol.* 31 de maio de 2017;8
32. Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Hillman CH, Lubans DR. High-Intensity Interval Training for Cognitive and Mental Health in Adolescents. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. outubro de 2016;48(10):1985–93. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=27187097&lang=pt-pt&site=ehost-live>
33. Latino F, Cataldi S, Fischetti F. Effects of a Coordinative Ability Training Program on Adolescents' Cognitive Functioning. *Front Psychol.* 28 de janeiro de 2021;12
34. Lin WL, Shih YL, Wang SW, Tang YW. Improving junior high students' thinking and creative abilities with an executive function training program. *Think Ski Creat* [Internet]. 2018;29:87–96. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85049341630&doi=10.1016%2fj.tsc.2018.06.007&partnerID=40&md5=5e5ade29b9c441a337e4ac8fe9bd6ff3>
35. Reigal R, Gonzalez-Guirval F, Morillo-Baro J, Morales-Sanchez V, de Mier R, Hernandez-Mendo A. Effects of a Computerized Training on Attentional Capacity of Young Soccer Players. *Front Psychol.* 21 de outubro de 2019;10
36. Plummer-D'Amato P. Focus group methodology Part 1: Considerations for design. *Int J Ther Rehabil* [Internet]. fevereiro de 2008 [citado 5 de setembro de 2023];15(2):69–73. Disponível em: <https://www.magonline-library.com/doi/abs/10.12968/ijtr.2008.15.2.28189>
37. Huizinga M, Dolan CV, van der Molen MW. Age-related change in executive function: developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia.* 2006;44(11):2017–36
38. Aben B, Iseni B, Van den Bussche E, Verguts T. Persistent modification of cognitive control through attention training. *Q J Exp Psychol* 2006 [Internet]. março de 2019;72(3):413–23. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=29350105&lang=pt-pt&site=ehost-live>
39. Fuhrmann D, Casey C, Speekenbrink M, Blakemore S. Social exclusion affects working memory performance in young adolescent girls. *Dev Cogn Neurosci.* dezembro de 2019;40
40. Chou C, Chen K, Huang M, Tu H, Huang C. Can Movement Games Enhance Executive Function in Overweight Children? A Randomized Controlled Trial. *J Teach Phys Educ.* outubro de 2020;39(4):527–35
41. Sanger K, Dorjee D. Mindfulness training with adolescents enhances meta-cognition and the inhibition of irrelevant stimuli: Evidence from event-related brain potentials. *TRENDS Neurosci Educ.* março de 2016;5(1):1–11
42. Frank J, Broderick P, Oh Y, Mitra J, Kohler K, Schussler D, et al. The Effectiveness of a Teacher-Delivered Mindfulness-Based Curriculum on Adolescent Social-Emotional and Executive Functioning. *MINDFULNESS.* maio de 2021;12(5):1234–51
43. Zhao X, Zhang W, Tong D, Maes JHR. Creative thinking and executive functions: Associations and training effects in adolescents. *Psychol Aesthet Creat Arts* [Internet]. 29 de abril de 2021; Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=pdh&AN=2021-39575-001&lang=pt-pt&site=ehost-live>