

Controlo inibitório em crianças medido através da tarefa Stroop Animal

Ana Sofia Costa
São Luís Castro

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto

Resumo

O crescente interesse pelo funcionamento executivo em crianças torna premente a questão da medida empregue para o examinar. O efeito de Stroop tem sido usado para este fim. A tarefa Stroop Animal de Wright, Waterman, Prescott, e Murdoch-Eaton (2003) procura resolver limitações de outras variantes da tarefa Stroop aplicada a crianças, e permite obter uma medida de interferência que reflecte o controlo inibitório. Apresentamos aqui os resultados nesta tarefa de um conjunto de crianças e jovens portugueses agrupados em quatro faixas etárias: 5/6 anos, 7/8 anos, 10-12 anos e jovens adultos. Observámos uma melhoria na capacidade de resolução da interferência, manifestada na diminuição dos erros e dos tempos de reacção, com o aumento da idade. A menor exactidão e o aumento dos tempos de reacção na condição incongruente relativamente à condição controlo evidenciou um menor controlo inibitório nas crianças mais novas, de 5/6 e 7/8 anos, do que nas crianças de 10-12 anos e adultos jovens. Os resultados obtidos permitem caracterizar o padrão desenvolvimental do efeito Stroop nesta tarefa, e comprovam a sua utilidade para medir o funcionamento executivo em crianças mais novas.

Palavras-chave: Controlo inibitório, Crianças, Funções executivas, Tarefa Stroop.

Abstract

Recent interest on executive functions in children has led to the development of tasks specifically designed to measure it. Stroop tasks adapted for children are an example. The Animal Stroop task devised by Wright, Waterman, Prescott, and Murdoch-Eaton (2003) solves limitations of previous Stroop paradigms for children and provides a sensitive measure of inhibitory control during childhood. We present results in this task from Portuguese children and adults grouped by age: 5/6-, 7/8-, 10/12-year-olds and young adults. A significant improvement in accuracy and reduction in reaction times was observed with increasing age in all conditions, more markedly so in the incongruent condition. Lower accuracy and increased reaction times in the incongruent condition relative to the control one revealed that 5/6- and 7/8-year-old children have less inhibitory control than do 10/12-year olds and young adults. These results

A correspondência relativa a este artigo deverá ser enviada para: São Luís Castro, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Rua Doutor Manuel Pereira da Silva, 4200-392 Porto, Portugal; E-mail: slcastro@fpce.up.pt

allow us to characterize the developmental pattern of the Stroop effect in this task, and show that it is a useful tool for the measurement of inhibitory control in young children (less than 10 years of age).

Key words: Children, Executive functions, Inhibitory control, Stroop task.

A importância do funcionamento executivo para as tarefas de aprendizagem que fazem parte do dia-a-dia da criança de idade escolar dificilmente pode ser negada, e é certamente uma das razões que está na base do crescente número de estudos que o têm por objecto. Ora o funcionamento executivo é um constructo multidimensional que abrange processos de raiz cognitiva, motora e emocional; estão incluídas, entre outras, capacidades associadas à organização e planificação de tarefas, selecção de objectivos, iniciação e manutenção de planos, inibição de distractores, flexibilidade, controlo inibitório, processos atencionais, planeamento, resolução de problemas, iniciação da acção, auto-regulação e tomada de decisão. É este conjunto de processos que permite não apenas responder de forma adaptativa a novas situações (Lezak, Howieson, & Loring, 2004), como também iniciar e manter comportamentos dirigidos a um objectivo (Miller & Cohen, 2001). Estudos experimentais têm mostrado que os comportamentos habitualmente incluídos no âmbito das funções executivas surgem mais cedo do que a adolescência ou idade adulta (Ellison & Semrud-Clikeman, 1997). Diferentes subprocessos, possivelmente com trajetórias diferentes, contribuem para o desenvolvimento das funções executivas (Carlson, 2005; Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006). Por exemplo, processos de controlo associados a aspectos sensoriais poderão ser adquiridos precocemente (Anderson, 2002; Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006). Além de permitirem uma eficiente adaptação ao meio, os processos básicos poderão estar implicados no desenvolvimento de processos de controlo complexos como a flexibilidade cognitiva. Por outro lado, as trajetórias de desenvolvimento parecem não ser lineares mas sim por degraus, o que é consistente com o padrão de maturação cerebral (Klimkeit, Mattingley, Sheppard, Farrow, & Bradshaw, 2004). Também a recente tomada de consciência sobre as perturbações de hiperactividade e défice de atenção em idade escolar veio salientar a necessidade de compreender melhor o funcionamento executivo antes da adolescência e idade adulta. Ora quer a investigação básica, quer a clínica e a educativa, obrigam a ter procedimentos de medida, válidos e fidedignos, do funcionamento executivo em crianças. Assim, é relevante considerar a situação da avaliação neuropsicológica em crianças, pois nesse contexto é que foram desenvolvidos procedimentos para exame do controlo executivo.

Embora a avaliação neuropsicológica de crianças partilhe em larga medida os princípios da avaliação neuropsicológica de adultos, há uma diferença importante: no caso das crianças, é central a identificação de pontos fracos e pontos fortes tendo em conta a sua influência para o desenvolvimento, enquanto nos adultos a determinação da etiologia é determinante (Temple, 2003). Alguns problemas da aplicação do modelo adulto a crianças radicam em não considerar esta diferença. Isto pode traduzir-se em, por exemplo, assumir que os sinais de perturbação neurológica no adulto são também os que se verificam na criança, que os testes desenvolvidos para adultos medem as mesmas capacidades em crianças, ou ainda que determinados défices comportamentais são reflexos directos de lesão ou doença neurológica (Fletcher & Taylor, 1984; para um tratamento recente a propósito da perturbação de hiperactividade e défice da atenção, cf. Kooij, 2009). O nosso ponto de vista é diverso, e privilegia a utilização de tarefas especificamente desenvolvidas para crianças. Para além de não ser razoável assumir que tarefas desenhadas para adultos são sensíveis a défices em idade infantil, o desempenho de uma criança e de um adulto numa determinada tarefa pode ser influenciado por factores diferentes. Exemplos são a dificuldade inerente à compreensão das instruções, ou a utilização de diferentes estratégias de resolução. Se por um lado existe grande variabilidade nas consequências de lesões ou

doenças neurológicas em função da idade (Middleton, 2004), por outro lado nem sempre défices ou alterações comportamentais reflectem uma afecção neuropsicológica, podem antes ser reflexo de mudanças desenvolvimentais (Ellison & Semrud-Clikeman, 1997). Para ultrapassar estas limitações, nos mais diversos domínios cognitivos têm sido desenvolvidas tarefas especificamente dirigidas a crianças (e.g., Berger, Jones, Rothbart, & Posner, 2000; Wright, Waterman, Prescott, & Murdoch-Eaton, 2003). As funções executivas são justamente um desses domínios pois, com vimos atrás, pelo menos alguns comportamentos de controlo executivo surgem antes da adolescência (e.g., Ellison & Semrud-Clikeman, 1997). Aliás, como salientaram Isquith, Crawford, Espy, e Gioia (2005), o facto de se terem aplicado a crianças testes desenvolvidos para adultos pode ter contribuído para que se estabelecesse a noção de que as funções executivas teriam um desenvolvimento tardio, estando praticamente ausentes nas crianças mais pequenas.

Um exemplo bem conhecido de tarefa usada para avaliar as funções executivas é a que deu origem ao conhecido efeito de Stroop (1935/1992). Nela o sujeito diz em voz alta a cor na qual está impressa uma palavra. Quando a palavra designa o nome de uma cor incongruente, por exemplo, VERDE escrito a azul, o sujeito demora substancialmente mais tempo a responder “azul” do que numa condição congruente, em que por exemplo a palavra AZUL está escrita nessa mesma cor. Em ambas as condições, incongruente e congruente, o sujeito tem de nomear a cor da palavra o mais rápido possível, sendo comparados os tempos de reacção com uma condição neutra de nomeação simples de cores. O efeito de Stroop é caracterizado pela dificuldade que se verifica na condição incongruente relativamente à condição de controlo neutra (por exemplo, nomear a cor em que está escrito XXXXX); para além do aumento do tempo de resposta, tendem também a ocorrer mais erros e hesitações na nomeação. Há uma grande diversidade de tarefas tipo Stroop; a incongruência pode ocorrer a nível das cores apresentadas, do tipo e disposição dos estímulos, da ordem de apresentação ou até do que é pedido ao sujeito (MacLeod, 1991). Exemplos são os paradigmas de Stroop emocional (Williams, Mathews, & MacLeod, 1996) ou numérico (Dehaene, Bossini, & Giraux, 1993). Dada a sua sensibilidade a diversos défices neuropsicológicos, a importância do paradigma Stroop é igualmente incontornável enquanto instrumento clínico (e.g., Castro, Martins, & Cunha, 2003).

Na tarefa de Stroop clássica, a interferência está dependente do reconhecimento de palavras escritas; por isso aquela tarefa não é adequada a crianças, particularmente as de idade pré-escolar. Foram desenvolvidas variantes adaptadas a crianças com base na interferência entre cor e objecto (Prevor & Diamond, 2005), entre dia e noite (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994), entre lua e sol, ou entre relva e neve (Archibald & Kerns, 1999). No entanto, estas tarefas apresentam algumas limitações quanto à equivalência com o Stroop original. Por exemplo, na versão de Gerstadt et al. (1994) pede-se à criança que diga noite quando lhe é apresentado um sol, e que diga dia quando se lhe mostra uma lua. Ora isto não equivale a apresentar um estímulo com dimensões incongruentes, como uma palavra verde escrita na cor vermelha; trata-se apenas de inverter o código de resposta. Outras limitações são a ausência da evocação de uma associação solidamente aprendida, como é a leitura da palavra no Stroop original (*versus* a nomeação de cor), e o papel preponderante da memorização das instruções para o sucesso da tarefa. Por exemplo, na tarefa acima o que é exigido é uma resposta contra-intuitiva em função das instruções recebidas, e não a inibição de uma resposta preponderante. Pode-se pois questionar até que ponto estas tarefas medem realmente o controlo inibitório.

A tarefa Stroop Animal foi criada por Wright e colaboradores (2003) com o objectivo de ultrapassar estas limitações e providenciar uma medida robusta para o desenvolvimento do controlo inibitório na infância. Os estímulos foram concebidos em estrita analogia com as condições da tarefa original de Stroop (1935/1992), apresentando-se em três condições relacionadas: incongruente, congruente e controlo (cf. Figura 1 para uma ilustração exemplificativa). Os estímulos de base

constituem a condição congruente, e são os desenhos de quatro animais: uma ovelha, um porco e uma vaca. A tarefa consiste em nomear o animal apresentado. Na condição incongruente, a cabeça de um dos animais é substituída pela cabeça de um dos outros, sendo assim constituídos os estímulos incongruentes. O pedido para nomear o animal nesta condição obriga a lidar com duas alternativas de resposta: a que se baseia no corpo do animal, que é a resposta considerada adequada, e a que se baseia na cabeça/face do animal. Os autores assumem que a face é mais saliente do que o corpo, e por isso a resposta correcta (de acordo com o corpo) obriga a inibir a resposta preferencial baseada na identificação da face/cabeça. Esta situação é assim integralmente análoga à da tarefa original de Stroop, em que a nomeação da palavra escrita, resposta preferencial, tem de ser inibida para dar lugar à resposta com base na cor, resposta não preferencial. A combinação das cabeças e corpos forma um conjunto de 12 estímulos incongruentes, apresentados em duas orientações: ora com a cabeça para a esquerda, ora com a cabeça para a direita. Quanto à condição controlo, trata-se de estímulos que representam caricaturas das faces. Estas são usadas por analogia com o controlo do conteúdo semântico na tarefa original de Stroop (e.g., XXXXX ou CARRO escritos em qualquer cor, sendo a tarefa a nomeação de cor). São usados 24 estímulos diferentes.

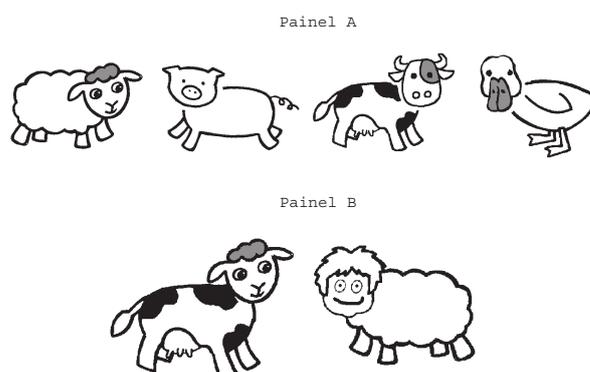


Figura 1. Estímulos do Stroop Animal na condição congruente (Painel A), e exemplos da condição incongruente e da condição controlo (à esquerda e à direita, respectivamente, do Painel B)

O objectivo do presente estudo é o de examinar a aplicabilidade desta tarefa de Stroop Animal para a medida do controlo inibitório numa larga faixa de idades entre a infância e a idade adulta, de modo a contribuir para o enriquecimento dos meios de avaliação das funções executivas em idades escolar e pré-escolar no contexto nacional. Pretendemos fornecer dados estatísticos descritivos que permitam usar esta tarefa de Stroop Animal como instrumento de medida do controlo inibitório em crianças portuguesas.

Método

Participantes

Participaram neste estudo 90 indivíduos com idades compreendidas entre os 5 e os 28 anos, todos cumprindo condições de inclusão previamente determinadas. Assim, para participar nenhum sujeito poderia ter tido uma história prévia, nem sofrer na altura, de: (a) problemas neurológicos, como epilepsia, tumor, traumatismo crânio-encefálico, neurocirurgia; (b) problemas psiquiátricos ou dificuldades de

aprendizagem, como dislexia, perturbação de hiperactividade e/ou défice de atenção; (c) défices sensório-motores. Os participantes foram agrupados em quatro grupos em função da idade, como documenta o Quadro 1: 5/6 anos ($M=6$ anos), 7/8 anos ($M=7$ anos e 8 meses), 10-12 anos ($M=11$ anos e 5 meses) e jovens adultos ($M=22$ anos e 9 meses). Estas faixas etárias foram escolhidas de modo a diferenciar três etapas críticas do desenvolvimento, nomeadamente as idades pré-escolar, escolar e pré-adolescência, de acordo com o procedimento adoptado com frequência em estudos de neuropsicologia do desenvolvimento (e.g., Band & van der Molen, 2000; Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006). Os dados foram recolhidos em diferentes instituições educativas no distrito do Porto, após consentimento informado do encarregado de educação no caso das crianças, e dos próprios participantes no caso dos adultos.

Quadro 1

Características demográficas dos participantes por grupo etário

| Grupo | M; F | Idade em anos | | |
|---------------------------|--------|---------------|--------|--------------|
| | | Mínimo | Máximo | Média (DP) |
| 5/6 anos ($n=28$) | 15; 13 | 5.08 | 6.75 | 6.08 (.57) |
| 7/8 anos ($n=23$) | 11; 12 | 7.08 | 8.92 | 7.83 (.57) |
| 10-12 anos ($n=18$) | 5; 13 | 10.5 | 12.08 | 11.5 (.4) |
| Jovens adultos ($n=21$) | 9; 12 | 19.25 | 28.16 | 22.83 (2.66) |

Nota. Idade em anos e décimas do ano. M=Masculino; F=Feminino; DP=Desvio-padrão.

Tarefa

A tarefa foi realizada de acordo com o paradigma que Wright (2003) implementou num *software* destinado à recolha de dados. Esse *software* é disponibilizado gratuitamente no sítio web <http://www.childneuropsych.org.uk/>. De seguida, apresentamos sucintamente este paradigma.

Os estímulos são apresentados em três blocos consecutivos, A, B e C, sendo o primeiro constituído por 12 ensaios controlo e 12 ensaios incongruentes, o segundo por 24 ensaios congruentes, e o terceiro por 12 ensaios controlo e 12 ensaios incongruentes. Os ensaios congruentes são aqueles em que os estímulos mostram a cabeça do animal correspondente ao corpo e vice-versa; os ensaios incongruentes são aqueles onde a cabeça de um animal é combinada com o corpo de outro (e.g., um corpo de vaca com uma cabeça de pato); os ensaios controlo mostram uma cara caricaturada combinada com os corpos dos animais dos outros tipos de ensaio (para mais detalhes, cf. pp. 53-54 e Figura 1). A ordem de apresentação dos blocos é fixa, e a ordem dos ensaios dentro de cada bloco é aleatória. Cada ensaio é iniciado com a apresentação de um ponto de fixação no centro de um ecrã branco durante 500 ms, a que se segue a apresentação da imagem durante 300 ms. O intervalo inter-ensaio é de 1000 ms. Antes dos blocos propriamente ditos, são apresentados ensaios de treino onde a tarefa consiste em nomear imagens de veículos (e.g., carro, avião). Depois, antes de cada bloco é apresentada uma imagem para contextualizar os ensaios que se irão seguir. Como introdução ao bloco de estímulos congruentes aparece a imagem de um gato, e como introdução aos estímulos incongruentes e controlo, é apresentada a imagem de um cavalo com cabeça de gato (animais que não fazem parte dos estímulos experimentais).

As instruções foram dadas verbalmente. Explicava-se aos participantes que iriam ver imagens no ecrã do computador, e que a sua tarefa era dizer o nome das imagens o mais rápido possível, à medida que fossem aparecendo. De modo a garantir que as imagens usadas eram conhecidas e correctamente nomeadas pelos participantes, mostrámos-lhes cartões com cada um dos quatro estímulos-protótipo pedindo que os nomeassem. Todos os participantes foram capazes de fazer a nomeação correcta sem dificuldades. No caso especial das condições incongruente e controlo, dizia-se-lhes: “Vais ver algumas

imagens estranhas, como esta, em que a cabeça do animal é diferente do corpo. Às vezes, o animal vai ter uma cabeça de outro animal, e outras vezes vai ter uma cabeça com uma cara desenhada. Tens de dizer o nome do corpo do animal o mais rápido que conseguires.”

A exactidão das respostas foi codificada pelo examinador em tempo real numa folha de respostas que faz parte da documentação associada ao *software*. Foram codificados como erros quer a nomeação incorrecta do animal, quer qualquer resposta envolvendo a produção audível do nome de um animal incorrecto (e.g., “pa... vaca” para um ensaio em que a resposta correcta fosse “vaca”). O tempo entre a apresentação da imagem e o início da resposta era registado através de um detector automático de voz ou *voice key*, também incluído no *software*¹. Os erros de activação do detector de voz, como ruídos ambientais ou sons extemporâneos produzidos pelo participante, foram registados manualmente na folha de respostas e os respectivos tempos não foram considerados nas análises de resultados.

Procedimento

Os participantes completaram a tarefa Stroop Animal no contexto de um estudo sobre o desenvolvimento da atenção (Costa, 2008). A tarefa Stroop Animal foi feita numa sessão em que os sujeitos começavam por realizar uma tarefa simples de atenção preparatória. A tarefa de atenção consistia em detectar um alvo em condições de maior ou menor probabilidade de ocorrência de distractores (LaBerge, Auclair, & Siéoff, 2000) que não durava mais do que aproximadamente cinco minutos. A tarefa de Stroop Animal era realizada após um breve intervalo. Nenhuma criança manifestou explícita ou implicitamente sinais de cansaço ou desmotivação atribuíveis à realização da tarefa de atenção preparatória. Todas as sessões foram individuais e realizadas num espaço isolado com o mínimo possível de ruído e de estimulação visual. A apresentação dos estímulos e o registo das respostas foram controlados a partir de um computador portátil Fujitsu Siemens Lifebook E Series com um ecrã de 15.4 polegadas numa resolução de 1023x768, ao qual foi ligado um microfone para activação do *software* de detecção automática de voz.

Resultados

Os resultados podem observar-se nas Figuras 2 e 3, que mostram, respectivamente, o número médio de erros e o tempo de reacção médio para cada grupo em cada uma das condições. As análises estatísticas foram realizadas calculando análises de variância, ANOVAS, com Grupo (5/6 anos, 7/8 anos, 10-12 anos e jovens adultos) como factor inter-sujeito e Condição (incongruente, controlo, congruente) como factor intra-sujeito. Todas as comparações *a posteriori* foram calculadas através de testes Tukey com alpha a .05. Os resultados detalhados da estatística descritiva nas várias condições da tarefa e em cada um dos grupos etários podem ser consultados no Anexo 2.

Exactidão

Como se pode observar na Figura 2, o número de erros foi maior no grupo dos 5/6 anos ($M=2.36$, $DP=1.70$) e diminuiu com a idade (aos 7/8 anos, $M=1.17$, $DP=1.23$; nos grupos de 10-12 anos ($M=0.22$, $DP=0.42$) e nos jovens adultos ($M=0.48$, $DP=0.81$) quase não houve erros). A ANOVA confirmou o efeito de Grupo [$F(3,86)=14.70$, $p<0.001$], e as análises *post hoc* mostraram que é apenas o grupo de 5/6 anos que tem resultados significativamente mais baixos do que todos os outros grupos, que não diferem entre si. Quanto às condições, sobressai o facto de os erros serem mais numerosos na

¹ Importa registar que o *software* permite uma alternativa ao uso de detector automático de voz; o examinador pode fazer o registo manual das respostas pressionando a tecla “m” do teclado. Esta alternativa não foi por nós utilizada.

condição incongruente do que nas outras duas; isto foi comprovado pelo efeito significativo da Condição [$F(2,172)=22.71, p<0.001$] e por testes Tukey, que mostraram que houve mais erros na condição incongruente ($M=0.88, DP=1.23$) do que nas condições controlo ($M=0.17, DP=0.43$) ou congruente ($M=0.14, DP=0.48$), não sendo significativa a diferença entre estas duas. No entanto, a desvantagem da condição incongruente foi menos pronunciada nos grupos 10-12 e nos jovens adultos (para a interacção entre Grupo e Condição [$F(6,172)=6.16, p<0.001$]). Testes Tukey revelaram que a desvantagem da condição incongruente relativamente às outras duas apenas foi significativa nos dois grupos das crianças mais jovens, de 5/6 anos e de 7/8 anos; no caso dos grupos mais velhos, as diferenças entre condições não atingiram a significância.

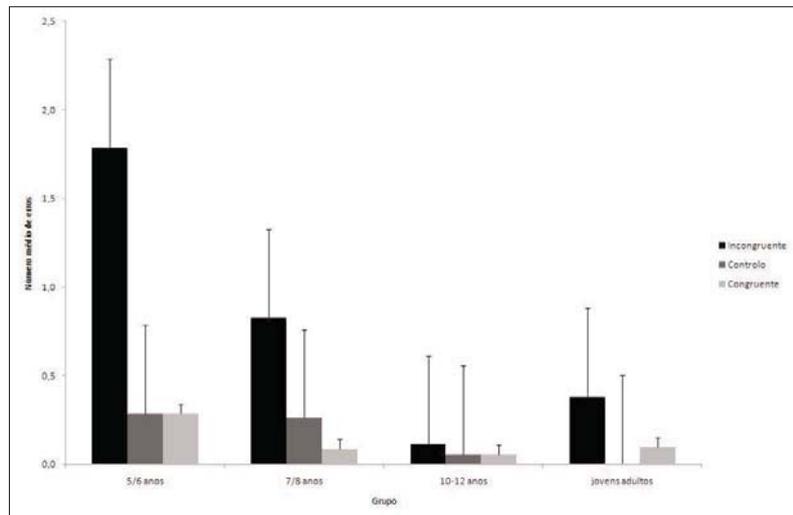


Figura 2. Número médio de erros por grupo nas condições incongruente, controlo e congruente. As barras indicam o erro-padrão

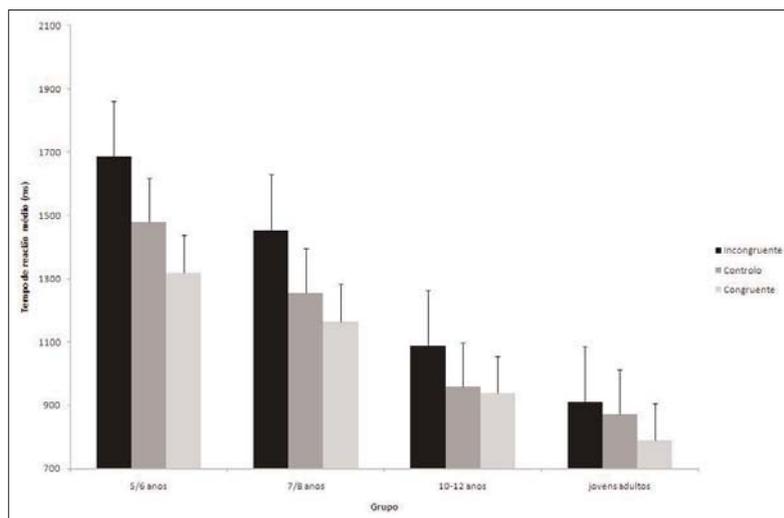


Figura 3. Tempos de reacção médios por grupo nas condições incongruente, controlo e congruente. As barras indicam o erro-padrão

Tempos de reacção

O efeito da idade também é patente nos tempos de reacção: os tempos de reacção sofrem uma diminuição acentuada de cerca de 1.5 segundo nas crianças de 5/6 anos, para metade nos adultos jovens (para Grupo [$F(1,86)=79.64, p<0.001$]), sendo significativas as diferenças entre todos os grupos (testes Tukey). Nota-se também que as respostas são mais lentas na condição incongruente do que na condição controlo, e nesta do que na condição congruente (para Condição [$F(2,172)=54.097, p<0.001$]; todas as diferenças entre condições significativas em testes Tukey). Tal como aconteceu na exactidão, também na latência de resposta a desvantagem da condição incongruente varia com o grupo (para a interacção [$F(6,172)=3.95, p<0.001$]). Análises através de testes Tukey permitiram identificar três padrões diversos: nas crianças mais jovens, de 5/6 anos, o tempo de reacção na condição incongruente é maior do que na condição controlo, e nesta é maior do que na condição congruente; nas crianças de 7/8 anos, o tempo de reacção apenas é significativamente maior para a condição incongruente relativamente às outras duas; e nos restantes grupos, não são significativas as diferenças entre as três condições. Por outras palavras, a desvantagem dos ensaios incongruentes ocorre nos dois grupos mais jovens, mas não para as crianças de 10-12 anos nem para os jovens adultos; e é só nas crianças de 5/6 anos que se observa uma vantagem dos ensaios congruentes face aos controlo e aos incongruentes.

Controlo inibitório

Adoptamos o procedimento de Wright et al. (2003) para obter uma medida directa de controlo inibitório. Assim, calculámos a diferença entre os tempos de reacção médios na condição incongruente e na condição controlo. Os resultados podem observar-se no Quadro 2. Para determinar a existência de diferenças ao longo do desenvolvimento, foi realizada uma ANOVA simples com Grupo como factor inter-sujeito. Os resultados confirmaram que existem diferenças significativas entre os grupos [$F(3,86)=6.73, p<0.001$]: as crianças de 5/6 e 7/8 anos apresentam mais dificuldades no controlo inibitório do que os jovens adultos, mas não são significativas as restantes diferenças entre os vários grupos (testes Tukey).

Quadro 2

Diferença média nos tempos de reacção entre as condições incongruente e controlo

| Grupo | Incongruente – Controlo (DP) |
|---------------------------|------------------------------|
| 5/6 anos ($n=28$) | 207 (164) |
| 7/8 anos ($n=23$) | 199 (178) |
| 10-12 anos ($n=18$) | 130 (113) |
| Jovens adultos ($n=21$) | 37 (87) |

Nota. Tempos de reacção em milisegundos; DP=desvio-padrão.

Discussão

O objectivo principal deste trabalho foi o de averiguar a utilidade do paradigma Stroop Animal (Wright et al., 2003) para medir o controlo inibitório em crianças portuguesas de idade escolar. Os nossos resultados mostraram que (1) a tarefa pode ser aplicada a partir dos 5/6 anos, pois as crianças desta idade compreenderam bem o que lhes era pedido e foram capazes de executar a tarefa; (2) este paradigma permite observar o efeito de Stroop, ou seja a superioridade da condição controlo relativamente à condição incongruente, a nível de exactidão de resposta e de tempos de reacção nas crianças de 5/6 e 7/8 anos.

De modo geral, estes resultados são semelhantes aos do estudo de Wright et al. (2003). Estes autores registaram também melhoria do tempo de reacção e uma progressiva diminuição da interferência ao longo da idade, em 155 crianças entre os 3 e os 16 anos (cerca de 10 participantes por grupo etário). Também noutros paradigmas de tipo Stroop foi registada uma melhoria na capacidade de resolução da interferência ao longo do desenvolvimento (MacLeod, 1991; Nichelli, Scala, Vago, Riva, & Bulgheroni, 2005; Prevor & Diamond, 2005; para uma excepção, mas só a partir dos 9 anos, cf. Schwartz & Verhaeghen, 2008). Quanto à diminuição geral dos tempos de reacção, trata-se de um achado comum que evidencia a tendência desenvolvimental para uma maior velocidade de resposta na idade adulta em comparação com a infância (e.g., Band & Van der Molen, 2000).

Outros dois aspectos dos resultados merecem a nossa atenção. Primeiro, nota-se que a tarefa é demasiado simples para ser usada a partir dos 10 anos. Tanto as crianças no grupo dos 10-12 anos, como os jovens adultos tiveram um desempenho muito próximo nas três condições, sem custo cognitivo na condição incongruente face à condição controlo; rejeitam sem demora a resposta desadequada, o que indica serem capazes de um bom controlo inibitório perante um estímulo incongruente. O segundo aspecto centra-se no outro extremo das idades estudadas. No grupo das crianças entre os 5 e os 6 anos, a dificuldade em lidar com a condição incongruente verifica-se não só a nível de tempos de reacção como também, e de modo robusto, a nível da exactidão. Estas crianças têm uma dificuldade grande em inibir a resposta dominante (nomear a cara do animal).

Em suma, com os resultados aqui apresentados replicamos o padrão desenvolvimental encontrado no estudo de Wright et al. (2003) e comprovamos a utilidade da tarefa Stroop Animal para apreciar o controlo inibitório em crianças dos primeiros anos de escolaridade. Dado que são escassos os instrumentos disponíveis para medir o controlo inibitório em crianças portuguesas, e porque tal medição pode ser relevante para a investigação sobre atenção e controlo executivo, e para a avaliação psicológica em contextos educativos e clínicos, apresentamos em anexo elementos adicionais que permitem recorrer a esta tarefa em condições bem definidas e controlo adequado: as instruções para a tarefa, e dados de estatística descritiva. As instruções são importantes, pois sem uma boa formulação fica comprometido o desempenho na tarefa. Nelas usamos uma linguagem simples que permitiu garantir a compreensão e a motivação dos nossos participantes; elas constituem o Anexo 1. Os resultados detalhados da estatística descritiva nas várias condições da tarefa e em cada um dos grupos etários considerados constituem o Anexo 2.

Anexo 1

Instruções para a tarefa Stroop Animal em português

Instruções “Stroop Animal” (Tarefa de Wright et al., 2003)

Treino: “Se visses esta imagem, dizias que era um... [resposta] ... exacto, balão. Agora vais ver outras imagens e quero que digas o nome de cada uma delas o mais rápido que conseguires, sem te enganares.”

Blocos congruentes: “Vais ver algumas imagens de animais no ecrã. Quando o animal aparecer tens de dizer o nome do animal o mais rápido que conseguires.”

Blocos incongruentes e blocos de controlo: “Vais ver algumas imagens estranhas em que a cabeça do animal é diferente do corpo. Às vezes, o animal vai ter uma cabeça de outro animal, como aqui, e outras vezes vai ter uma cabeça com uma cara desenhada. Tens de dizer o nome do corpo do animal o mais rápido que conseguires.”

A compreensão das instruções deve ser garantida perguntando: “Consegues dizer-me o nome do corpo deste animal estranho?”

Se a resposta for correcta, prossegue-se com o procedimento.

Se a resposta for incorrecta, pede-se de novo: “Diz-me o nome do corpo deste animal estranho.” E repetem-se as instruções.

Anexo 2*Estatística descritiva para a tarefa Stroop Animal em português*

| | | <i>Número médio de erros, desvio padrão, mínimos e máximos por grupo etário</i> | | |
|-----------------------|------------|---|-----------|------------|
| | | Condição | | |
| Grupo | | Incongruente | Controlo | Congruente |
| 5/6 anos (n=28) | Média (DP) | 1.79 (1.52) | .29 (.72) | .29 (.6) |
| | Mínimo | 0 | 0 | 0 |
| | Máximo | 7 | 2 | 3 |
| 7/8 anos (n=23) | Média (DP) | .83 (1.03) | .26 (.45) | .09 (.42) |
| | Mínimo | 0 | 0 | 0 |
| | Máximo | 3 | 1 | 2 |
| 10-12 anos (n=18) | Média (DP) | .11 (.32) | .06 (.24) | .06 (.24) |
| | Mínimo | 0 | 0 | 0 |
| | Máximo | 1 | 1 | 1 |
| Jovens adultos (n=21) | Média (DP) | .38 (.67) | 0 (0) | .10 (.48) |
| | Mínimo | 0 | 0 | 0 |
| | Máximo | 2 | 0 | 1 |

Nota. DP=desvio-padrão. O máximo possível de erros em cada condição é de 24.

| | | <i>Tempos de reacção médios, desvio padrão, mínimos e máximos na tarefa de Stroop Animal</i> | | |
|-----------------------|------------|--|------------|------------|
| | | Condição | | |
| Grupo | | Incongruente | Controlo | Congruente |
| 5/6 anos (n=28) | Média (DP) | 1687 (216) | 1479 (245) | 1319 (265) |
| | Mínimo | 1276 | 1084 | 927 |
| | Máximo | 2067 | 1903 | 1894 |
| 7/8 anos (n=23) | Média (DP) | 1454 (269) | 1256 (218) | 1165 (224) |
| | Mínimo | 975 | 899 | 794 |
| | Máximo | 2129 | 1754 | 1642 |
| 10-12 anos (n=18) | Média (DP) | 1089 (135) | 959 (124) | 938 (132) |
| | Mínimo | 869 | 701 | 726 |
| | Máximo | 1360 | 1227 | 1249 |
| Jovens adultos (n=21) | Média (DP) | 910 (118) | 873 (113) | 789 (103) |
| | Mínimo | 724 | 674 | 627 |
| | Máximo | 1133 | 1026 | 1056 |

Nota. Tempos de reacção em milisegundos; DP=desvio-padrão.

Referências

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of Executive Function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Archibald, S. J., & Kerns, K. A. (1999). Identification and description of new tests of executive functioning in children. *Child Neuropsychology*, 5, 115-129.
- Band, G. P. H., & Van der Molen, M. W. (2000). The ability to activate and inhibit speeded responses: Separate developmental trends. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 263-290.

- Berger, A., Jones, L., Rothbart, M. K., & Posner, M. I. (2000). Computerized games to study the development of attention in childhood. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32, 297-303.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595.
- Castro, S. L., Martins, L., & Cunha, L. (2003). Neuropsychological screening with a Portuguese Stroop test [Abstract]. *The Clinical Neuropsychologist*, 17, 104. O teste Stroop Português pode ser descarregado em <http://www.fpce.up.pt/labfala/research.html> (Secção Testes).
- Costa, A. S. (2008). *Desenvolvimento da atenção preparatória*. Tese de Mestrado não publicada. Universidade do Porto.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.
- Dehaene, S., Bossini, S., & Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 371-396.
- Ellison, A. T., & Semrud-Clikeman, M. (1997). *Child neuropsychology: Assessment and interventions for neurodevelopmental disorders*. Boston: Allyn and Bacon.
- Fletcher, J., & Taylor, H. (1984). Neuropsychological approaches to children: Toward a developmental neuropsychology. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 39-56.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3½-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53, 129-153.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017-2036.
- Isquith, P. K., Crawford, J. S., Espy, K. A., & Gioia, G. A. (2005). Assessment of executive function in preschool-aged children. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11, 209-215.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Farrow, M., & Bradshaw, J. L. (2004). Examining the development of attention and executive functions in children with a novel paradigm. *Child Neuropsychology*, 10, 201-211.
- Kooij, J. J. S. (2009). *PHDA em adultos: Introdução ao diagnóstico e terapêutica*. Lisboa: Coisas de Ler.
- LaBerge, D., Auclair, L., & Siéroff, E. (2000). Preparatory attention: Experiment and theory. *Consciousness and Cognition*, 9, 396-434.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford: Oxford University Press.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163-203.
- Middleton, J. A. (2004). Clinical neuropsychological assessment of children. In L. H. Goldstein & J. E. McNeil (Eds.), *Clinical neuropsychology: A practical guide to assessment and management for clinicians* (pp. 275-300). Chichester: Wiley.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202.

- Nichelli, F., Scala, G., Vago, C., Riva, D., & Bulgheroni, S. (2005). Age-related trends in Stroop and conflicting motor response task findings. *Child Neuropsychology, 11*, 431-443.
- Prevor, M., & Diamond, A. (2005). Color-object interference in young children: A Stroop effect in children 3½-6½ old. *Cognitive Development, 20*, 256-278.
- Schwartz, K., & Verhaeghen, P. (2008). ADHD and Stroop interference from age 9 to age 41 years: A meta-analysis of developmental effects. *Psychological Medicine, 38*, 1607-1616.
- Stroop, J. R. (1935/1992). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology: General, 121*, 15-23.
- Temple, C. M. (2003). Neuropsychological assessment of developmental disorders. In P. W. Halligan, U. Kiscka, & J. C. Marshall (Eds.), *Handbook of Clinical Neuropsychology* (pp. 401-425). New York: Oxford University Press.
- Williams, J. M. G., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological Bulletin, 120*, 3-24.
- Wright, I. (2003). Animal Stroop task (Versão 3.7). <http://www.childneuropsych.org.uk/resources.htm>
- Wright, I., Waterman, M., Prescott, H., & Murdoch-Eaton, D. (2003). A new Stroop-like measure of inhibitory function development: Typical developmental trends. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*, 561-575.