

Cristiana Andreia Fonseca Laranjinho

**A Interação entre Controlo Inibitório e Fluência de Leitura
no desempenho no Teste de Cores e Palavras de Stroop**



Universidade do Algarve

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2020

Cristiana Andreia Fonseca Laranjinho

**A Interação entre Controlo Inibitório e Fluência de Leitura
no desempenho no Teste de Cores e Palavras de Stroop**

Mestrado em Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia

Trabalho efetuado sob a orientação de:
Professor Doutor Luís Miguel Madeira Faísca



Universidade do Algarve

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2020

A Interação entre Controlo Inibitório e Fluência de Leitura no desempenho no Teste de Cores e Palavras de Stroop

Declaração de Autoria do Trabalho

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Assinatura

(Cristiana Andreia Fonseca Laranjinho)

Copyright Cristiana Laranjinho A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

“O mundo é para quem nasce para o conquistar

E não para quem sonha que pode conquistá-lo, ainda que tenha razão”

Álvaro de Campos, 1928

Resumo

O desempenho no teste de Stroop parece envolver uma interação entre processos de leitura e de inibição executiva, uma vez que requer a supressão de uma resposta automática, irrelevante para a tarefa (leitura das palavras), para que possa ser dada a resposta pretendida, mas menos usual (nomeação de cores). Este desequilíbrio no automatismo das duas respostas parece dever-se ao extensivo treino da leitura, que se sobrepõe e interfere no comportamento menos corrente de nomear cores. Nesta perspectiva, indivíduos com processamento de leitura mais automatizado deveriam apresentar maior interferência e, conseqüentemente, um pior desempenho no teste de Stroop por não conseguirem impedir-se de ler. Contudo, a literatura científica mais recente tem reportado resultados empíricos que vão no sentido contrário a esta interpretação tradicional do efeito de Stroop.

O presente estudo teve como objetivo caracterizar, em jovens adultos, o contributo das competências de leitura (fluência) para o desempenho no teste de Stroop e avaliar se esse contributo depende do controlo inibitório dos indivíduos. Setenta participantes com idades entre os 18 e os 30 anos foram avaliados através do Teste de Stroop, de provas de fluência de leitura e provas de controlo inibitório que não envolvessem processos de leitura.

Os resultados não corroboraram as evidências recentes sobre a relação entre competências de leitura (fluência) e interferência no teste de Stroop, pois a correlação obtida foi no sentido oposto ao esperado e parece favorecer a teoria da automaticidade da leitura.

No que respeita ao eventual papel moderador do controlo inibitório na relação Leitura-Stroop constatou-se que o desempenho no teste diminui em participantes com melhores pontuações na fluência de leitura; no entanto, a diminuição do desempenho no teste parece depender dos níveis de controlo inibitório, sendo especialmente marcada nos participantes com níveis elevados de controlo inibitório e atenuada nos indivíduos com baixos níveis de inibição.

Palavras-Chave: Teste de Stroop, Controlo Inibitório, Fluência de Leitura; Teoria da automaticidade.

Abstract

The performance in this test seems to involve an interaction between the reading processes and the executive inhibition, because the subjects have to be able to suppress an automatic response, but irrelevant to the task (reading words), which induces conflict with the desired response, but the less usual (color naming). This imbalance in the automatism of the responses is due to an extensive practice of reading words that interfere with the relatively impractical behavior of naming colors. Therefore, individuals with a reading process more automatized should, in theory, show more interference and, consequently, perform worse on the Stroop task because they could not prevent themselves to read. However, the most recent scientific literature reported empirical results which goes against the traditional interpretation of Stroop effect.

The present study aimed to characterize, in young adults, the contribution of reading skills (reading fluency) to Stroop Color and Word Test performance and examined if the contribution depends on inhibitory control individuals. Seventy subjects, between the age of 18-30 years old, were evaluated by Stroop Test, reading fluency tests and inhibitory control tests which do not involve reading processes.

The results of the present study do not confirm previous evidence about the link between reading skills (fluency) and Stroop interference, because the correlation obtained was in the opposite direction to the expected correlation and seem to be in favor of the automaticity account. Regarding the possible moderating role of inhibitory control in the Reading-Stroop relationship confirmed that the Stroop performance reduces when subjects had a reading process more automatized; however, that reduction depends on the on inhibitory control: it is superior on subjects with high levels of inhibitory control and diminishes on individuals with low inhibitory control levels.

Keywords: Stroop Color and Word Test; Inhibitory Control; Reading Fluency; Automaticity Account.

Índice Geral

1. Introdução.....	1
2. Enquadramento teórico	3
3. Objetivo de estudo	9
3.1. Objetivo geral	9
3.2. Hipóteses em estudo	9
4. Metodologia.....	10
4.1.Participantes	10
4.2.Instrumentos	11
4.3.Procedimentos	14
4.3.1. Procedimento da recolha de dados.....	14
4.3.2. Procedimento de análise dos dados.....	15
5. Resultados	16
6. Discussão	21
7. Considerações finais.....	24
8. Referências bibliográficas.....	26
9. Anexos	31

Índice de Tabelas

Tabela 1. Caraterização sociodemográfica da amostra	10
Tabela 2. Ordem de aplicação dos instrumentos utilizados	15
Tabela 3. Desempenho da amostra total nas tarefas realizadas.....	16
Tabela 4. Relação entre as pontuações (diretas e derivadas) do Teste de Cores e Palavras de Stroop com as Provas de Leitura.....	17
Tabela 5. Relação entre as pontuações do Teste de Stroop (diretas e derivadas) e as provas adicionais de controlo inibitório	19

Índice de Figuras

Figura 1. Relação entre interferência na prova de Stroop (raiz quadrada da diferença do tempo entre as condições de nomeação de cores) e a velocidade de leitura de pseudopalavras (Protopapas, Archonti e Skaloumbakas, 2007)	6
Figura 2. Efeito moderador da medida de controlo inibitório na relação entre as medidas de fluência de leitura e o desempenho no Teste de Stroop	19

Índice de Anexos

Anexo A – Consentimento Informado

Anexo B – Questionário sociodemográfico

Anexo C – Folha de Registo do Teste de Cores e Palavras de Stroop

Anexo D – Folha de Registo da Prova de Fluência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras

Anexo E – Folha de Registo da Prova de Fluência de Texto “A História do Chocolate”

1. Introdução

O Teste de Cores e Palavras de Stroop ficou assim conhecido por ter sido concebido, em 1935, pelo investigador americano John Ridley Stroop (Stroop, 1935).

Este teste é amplamente utilizado em Psicologia e é constituído por três tarefas que os sujeitos devem executar o mais rápido possível: 1) leitura de palavras; 2) nomeação de cores de estímulos neutros; 3) nomeação de cores de palavras. Apesar de existirem várias versões deste teste, na sua versão original os estímulos são, respetivamente 1) palavras (nomes de cores impressos a tinta preta); 2) cores (símbolos sem sentido coloridos); 3) palavras coloridas (as palavras da primeira página impressas com as cores da segunda, sem coincidir a cor e a palavra escrita) (Golden, 1975).

Desde o seu surgimento, o teste de Stroop atraiu muita atenção pela sua elevada fiabilidade na identificação de diferenças individuais e pela sua natureza, de certa forma, paradoxal (Fernandes, 2013), estando o artigo original (Stroop, 1935) entre as publicações mais citadas (se não a mais citada) na história da Psicologia Experimental (MacLeod, 1991).

Nos dias de hoje está presente em muitas investigações por avaliar processos cognitivos básicos associados à flexibilidade cognitiva, atenção seletiva e inibição de respostas (Fernandes, 2013). O efeito de Stroop é ainda foco de muitas investigações que procuram identificar os processos cognitivos nele envolvidos (por exemplo, Augustinova, Flaudias, & Ferrand, 2010; Augustinova, Silvert, Spatola, & Ferrand, 2017; Hasshim & Parris, 2018). Na prática clínica este teste também é um dos mais utilizados, principalmente em protocolos de avaliação de disfunções cerebrais e de psicopatologia geral porque, além de apresentar uma alta fiabilidade e validade, é de administração rápida (Fernandes, 2013).

A principal utilidade deste teste prende-se no facto de fornecer uma medida de interferência (efeito de Stroop), que resulta da diminuição da velocidade de nomeação de cores das palavras coloridas, devido à incongruência entre a cor em que a palavra está impressa e o seu significado semântico (MacLeod, 1991). Os sujeitos têm de ser capazes de suprimir a resposta irrelevante - leitura das palavras - que entra em conflito com a resposta desejada - nomeação de cores (Friedman & Miyake, 2004; Nigg, 2000; Portugal et al., 2018).

O extensivo treino de leitura parecia ser a causa da interferência e, por isso, o efeito de Stroop foi considerado uma forma de avaliar a automaticidade da leitura (MacLeod, 1991). De acordo esta teoria, uma leitura mais automatizada deveria desempenhar um papel disruptivo na tarefa, por os sujeitos não conseguirem impedir-se de ler. No entanto, o papel da leitura neste teste não tem sido claro. Vários estudos têm apontado o oposto, ao verificar que sujeitos com

melhores capacidades de leitura apresentam valores de interferência mais baixos (Everatt et al., 1997; Faccioli et al., 2008; Hicks & Jackson, 1981; Mano et al., 2015; Protopapas, et al., 2007; Protopapas et al., 2014).

O efeito de Stroop parece então resultar de uma interação entre processos de leitura e de inibição executiva, sendo interessante averiguar que fração da variância da interferência é explicada por esses processos. A confirmação desta ideia necessita de mais estudos, que se tornam particularmente relevantes para os neuropsicólogos que queiram interpretar o desempenho no teste (Mano et al., 2015).

Neste sentido, o presente estudo pretende compreender o contributo das competências de leitura (fluência) para o desempenho no Teste de Stroop e avaliar se esse contributo depende do controlo inibitório dos indivíduos. O trabalho está organizado em diferentes capítulos. Em primeiro lugar, estruturou-se o enquadramento teórico, onde se apresenta a revisão de literatura sobre a origem do Teste de Cores e Palavras de Stroop, o efeito de interferência e a interação entre os processos de controlo inibitório e de leitura que lhe é inerente. De seguida, definiu-se o objetivo e as hipóteses de investigação e, posteriormente, a metodologia do estudo. Por fim, apresentou-se os resultados, a discussão dos mesmos e as considerações finais.

2. Enquadramento teórico

O Teste de Cores e Palavras de Stroop – traduzido do inglês *Stroop Color and Word Test* (SCWT) – é um dos testes mais utilizados em Psicologia Cognitiva (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 1998).

As suas origens remontam a 1935, quando o americano John Ridley Stroop publicou um artigo com a primeira versão deste teste (Stroop, 1935). O autor utilizou um estímulo composto, que consistia em palavras (nomes de cores) impressas a cores incongruentes, com o objetivo de compreender qual o efeito de uma dimensão do estímulo ao tentar responder a outra dimensão desse estímulo (experiências um e dois, Stroop, 1935).

A primeira versão foi constituída por três páginas, cada uma com dez colunas de dez linhas: a primeira consistia nas palavras “vermelho”, “verde”, “castanho”, “azul” e “roxo” impressas a tinta preta; a segunda em pequenos quadrados impressos nessas cores; e a página final era composta pelos nomes das cores da primeira página impressos nas cores da segunda, nunca coincidindo a palavra e a cor (Fernandes, 2013). Pedia-se aos participantes que lessem, em voz alta e da forma mais rápida possível, os nomes das cores que estavam impressos a preto na primeira página, que nomeassem as cores dos quadrados da segunda e, com a terceira página, que lessem as palavras em voz alta (Stroop, 1935, experiência um) ou que nomeassem a cor em que a palavra estava impressa (Stroop, 1935, experiência dois). Os indivíduos demoraram, em média, 47 segundos a mais a nomear as cores das palavras que estavam impressas a cores incongruentes, do que a nomear as cores dos quadrados. Esta diminuição na velocidade de nomeação, causada pela incongruência entre o significado semântico da palavra e a cor com que a palavra foi escrita, designou-se por efeito de interferência cor-palavra ou efeito de Stroop (Augustinova et al., 2018; Fernandes, 2013; Lemercier et al., 2017; Saban, Gabay & Kalanthroff, 2017; Stroop, 1935). Na leitura dos nomes das cores não se encontrou interferência quando as palavras estavam impressas a uma cor incongruente (i.e., a leitura em voz alta da palavra “vermelho” não foi afetada pela cor da impressão) e, por isso, não se encontrou efeito de Stroop reverso (Stroop, 1935).

Nesta primeira versão, a tarefa não incluiu a condição congruente (i.e., a palavra “vermelho” escrita a vermelho), pois só foi introduzida por Dalrymple-Alford e Budayr em 1966 (Roelofs, 2003). Quando a cor e o significado semântico da palavra são os mesmos, os tempos de resposta são ainda mais curtos do que nos estímulos neutros – efeito de facilitação (Saban et al., 2017) – embora este nem sempre seja observado (Mewhort et al., 1992).

Stroop explorou ainda o impacto do treino da nomeação de cores na interferência na

tarefa de leitura de palavras coloridas (experiência três, Stroop, 1935). Nesta condição, a segunda página em vez de quadrados tinha suásticas - por serem um símbolo não alfabético, mas semelhante a letras (Stroop, 1935) - e, por essa razão, passou a utilizar-se o conjunto “XXXXX” em muitas investigações posteriores (Golden, 1975; MacLeod, 1991). Foi passível de observar que oito dias de prática de nomeação de cores passaram a causar interferência na leitura de palavras coloridas (efeito de Stroop reverso), apesar de esse efeito ter desaparecido rapidamente num segundo pós-teste. Este resultado permitiu concluir a existência de um treino diferencial entre ler e nomear cores como uma explicação razoável do padrão de interferência assimétrica que obteve (Fernandes, 2013; MacLeod, 1991; Stroop, 1935).

O efeito de Stroop atraiu pouca atenção dos psicólogos até meados dos anos 60 do século XX, altura em que a perspectiva cognitivista substituiu a perspectiva comportamentalista (Algom & Chajut, 2019). Neste período, o efeito passou a ser encarado do ponto de vista dos processos atencionais (MacLeod, 1992). Mais recentemente, tem predominado a visão do efeito de Stroop como uma manifestação de conflito cognitivo e de controlo executivo (Algom & Chajut, 2019). Assim, a principal utilidade do teste de cores e palavras de Stroop tem sido a de fornecer uma medida de controlo inibitório. Por definição, o controlo inibitório é a capacidade de suprimir ou resistir a informações, processos ou respostas irrelevantes, sendo uma função essencial para o controlo do pensamento e da ação, frequentemente estudada pela resistência à interferência (Khng & Lee, 2014). De facto, uma capacidade inibitória incapaz pode ser a razão para um pior desempenho no teste de Stroop: crianças e adultos mais velhos (> 60 anos) parecem exibir maior interferência (por exemplo, Comalli, Wapner & Werner, 1962; Schiller, 1966) e o mesmo se verifica em pessoas diagnosticadas com esquizofrenia (Abramczyk et al., 1983), lesões no lobo frontal (Janer & Pardo, 1991) e demência de Alzheimer (Spieler, Balota & Faust, 1996). Já um bom desempenho nesta tarefa parece ser alcançado através da capacidade de inibição seletiva, que diminui a rápida ativação automática (associada à leitura de palavras) para que a resposta deliberada mais lenta (associada à nomeação de cores) possa ser concluída (De Jong, Liang, & Lauber, 1994; Ridderinkhof, Scheres, Oosterlaan, Sergeant, 2005).

Portanto, no caso do efeito de Stroop, a interferência surgiria por a leitura de palavras ser uma resposta ultra-treinada e automatizada ao estímulo palavra; essa resposta mais prepotente entrava em conflito com a resposta pretendida, sendo necessário inibi-la para conseguir desempenhar a tarefa de nomeação de cores.

Contudo, o papel da leitura não tem sido claro neste processo. Para começar, a automaticidade de leitura é um conceito muito complexo. Considerada uma característica do desempenho, relaciona-se com aspectos de velocidade, autonomia e ausência de esforço e de consciência (Logan, 1997; Puliezi & Maluf, 2014). O aspecto da velocidade de leitura é importante, pois mais velocidade significa mais automaticidade e o desempenho numa tarefa melhora com o treino. No entanto, segundo Logan (1997), existe uma curva de aprendizagem que indica quando um limite é atingido e, por isso, a velocidade aumenta com o treino, mas os ganhos são maiores no início e diminuem com o treino contínuo. A autonomia refere-se à realização da tarefa de leitura, sem a intenção, ou seja, leitores fluentes não conseguem não ler as palavras que encontram à sua frente. A ausência de esforço refere-se à facilidade com que uma tarefa é realizada, ou seja, quando é possível realizar duas tarefas ao mesmo tempo, sem uma interferir no desempenho da outra. Cohen, Dunbar e McClelland (1990) propuseram um modelo conexionista, afirmando que o treino numa tarefa fortalece as suas conexões e permite que esta interfira com outras tarefas de conexões mais fracas. Assim, um processamento mais automático pode interferir com um processamento menos automático, mas não vice-versa (Logan, 1997; MacLeod, 1991). A ausência de consciência é o que distingue os leitores fluentes dos não-fluentes, pois quando os níveis básicos do reconhecimento de palavras se tornam automáticos, a consciência dessa capacidade desaparece (Puliezi & Maluf, 2014).

Esta noção de automaticidade foi fulcral para a explicação da interferência no Teste de Stroop, em particular, pelo seu aspecto de autonomia (obrigatoriedade) pois, geralmente, é considerado obrigatório ler palavras, mas não nomear cores (Protopapas, Archonti & Skaloumbakas, 2007). A intensidade do efeito de Stroop parecia refletir o grau de automaticidade da leitura e, por essa razão, foi frequentemente tomado como marcador da automaticidade de leitura de palavras: indivíduos com uma leitura mais automatizada, seriam os que apresentavam valores de interferência mais elevados por não conseguirem impedir-se de ler, mesmo quando isso piorava o seu desempenho na tarefa (Neely & Kahan, 2001). Em contrapartida, espera-se intuitivamente que os piores leitores exibissem menos interferência no teste de Stroop do que os bons leitores, como resultado de uma leitura menos automatizada (Samuels, 1999).

Assim, considerou-se que melhores capacidades de leitura estariam positivamente correlacionadas com a interferência de Stroop. No entanto, esta previsão contrasta com os dados empiricamente observados.

Alwitt (1966) realizou um estudo com 18 crianças com dificuldades de leitura e 18

crianças da mesma idade, mas sem dificuldades de leitura; embora o efeito de Stroop estivesse presente em ambos os grupos, a sua intensidade, ao contrário do esperado, não diferia entre grupos. No mesmo sentido, Everatt e os seus colegas (1997) verificaram que crianças com dislexia exibiam mais interferência do que crianças sem dislexia com a mesma idade.

Protopapas, Archonti e Skaloumbakas (2007) compararam crianças com e sem dislexia e encontraram maior interferência nas crianças com dislexia; num segundo estudo, examinaram a relação entre interferência e capacidades de leitura na população escolar geral, tendo observado que capacidades de leitura mais pobres estavam associadas a maior interferência. Assim, os autores concluíram que a capacidade de leitura (principalmente, a velocidade de leitura de pseudopalavras) estava negativamente correlacionada com a interferência de Stroop (Figura 1).

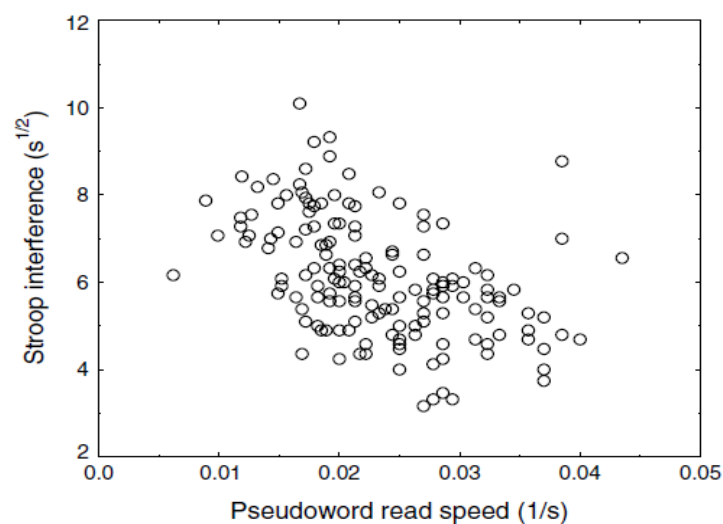


Figura 1. Relação entre interferência na prova de Stroop (raiz quadrada da diferença do tempo entre as condições de nomeação de cores) e a velocidade de leitura de pseudopalavras (Protopapas, Archonti e Skaloumbakas, 2007).

Faccioli e colegas (2008) também verificaram que crianças italianas, dos sete aos doze anos, com dislexia, exibiam maior interferência do que o grupo de controlo, permitindo constatar que a leitura, apesar de difícil e lenta, é um passo inevitável que precede a nomeação de cores, em leitores fracos e em leitores normais. Kapoula et al. (2010) relataram o mesmo padrão de resultados em adolescentes franceses com dislexia.

Protopapas e colegas (2014) investigaram o efeito do treino da nomeação de cores de estímulos neutros e incongruentes (nomes de cores impressos a cores incongruentes) e da leitura de palavras (nomes de cores) no efeito de Stroop, em crianças e adultos. De acordo com a teoria

da automaticidade, seria expectável que o treino de nomeação de cores de estímulos neutros fortalecesse a dimensão originalmente não-praticada e diminuísse a interferência; pelo contrário, o treino da leitura de palavras iria tornar a leitura ainda mais dominante, aumentando a interferência. Os resultados foram contra ao esperado: não se verificou diminuição da interferência com o treino de nomeação de cores (dos estímulos neutros) em nenhum dos grupos e a prática de leitura de palavras (apenas em três dias) produziu uma redução significativa do efeito de Stroop no grupo das crianças, não se verificando o mesmo no grupo dos adultos. Estes resultados foram então consistentes com a relação negativa entre as capacidades de leitura e a interferência observada por Protopapas e colegas (2007). No entanto, a prática de nomeação de cores (nos estímulos incongruentes) reduziu a interferência em ambos os grupos, segundo os autores, porque os sujeitos tornaram-se mais eficazes no controlo cognitivo e a suprimir as respostas irrelevantes mais rapidamente (Protopapas et al., 2014).

Mais recentemente, um estudo examinou as associações entre a interferência do Stroop, as capacidades de leitura e as capacidades ortográficas em jovens universitários (Mano et al., 2015). Os autores concluíram que um maior efeito de Stroop está associado a baixas pontuações nos testes de leitura e a respostas mais lentas nas tarefas de ortografia, o que sugere também que melhores capacidades de leitura e de processamento ortográfico têm um papel de suporte na resolução de interferência no Teste de Stroop.

Resumindo as investigações apresentadas, indivíduos com perturbações de leitura sofrem maior interferência no teste de Stroop, em parte devido à baixa velocidade de leitura, pois parece que a fluência de leitura torna a tarefa mais fácil, comparativamente a outras componentes da leitura (Mano et al., 2015; Protopapas, Archonti & Skaloumbakas, 2007;). A interferência parece ser determinada por uma leitura lenta e ineficiente de palavras, que prolonga o conflito das respostas em competição, atrasando a inibição da resposta irrelevante; esse conflito será mais fácil de resolver caso as palavras sejam rapidamente reconhecidas (resposta irrelevante) e o seu processamento léxico-semântico consequente inibido, o que vai favorecer a posterior nomeação de cores (resposta relevante). Portanto, uma leitura de palavras automática e eficiente vai permitir ao sistema executivo inibir mais rapidamente essa resposta irrelevante (Mano et al., 2015). A favor desta ideia, e recorrendo a uma versão modificada do teste de Stroop, Miozzo e Caramazza (2003) colocaram palavras distratoras de alta e baixa frequência por cima de imagens; os autores verificaram que quando os participantes tinham de nomear as imagens, as palavras de baixa-frequência produziam maior interferência do que as de alta frequência. Estas evidências contraintuitivas têm vindo a pôr em causa a noção de que a

interferência observada no teste de Stroop resulta da automaticidade da leitura.

Em suma, o desempenho no teste de cores e palavras de Stroop continua a ser perspectivado como o resultado da interação entre os processos de inibição executiva e os processos de leitura. Contudo, de acordo com as evidências recentes, um bom desempenho nesta tarefa resulta de uma boa capacidade de inibição e, contrariamente ao defendido pela teoria da automaticidade, de melhores competências de leitura.

Alguns estudos têm justificado uma interferência mais acentuada no teste de Stroop de maus leitores pela sua fraca capacidade inibitória (Protopapas, Archonti & Skaloumbakas, 2007). Por exemplo, Helland e Asbjornsen (2000) atribuíram o efeito de Stroop observado no seu grupo disléxico ao comprometimento da função executiva, que dificultaria a seleção dos estímulos relevantes e a conclusão da tarefa de maneira eficiente. Kelly e colegas (1989) também verificaram que rapazes com perturbações de leitura (com severas dificuldades de codificação) tinham dificuldade em manter a atenção seletiva nas cores e em inibir as palavras escritas. Contudo, o número de estudos que incluem estas três variáveis é reduzido e a grande maioria limita-se a medir a capacidade inibitória dos bons e maus leitores através do Teste de Stroop. Por essa razão, Protopapas et al. (2007) e Mano et al. (2015) destacaram nos seus trabalhos a necessidade de mais estudos sobre esta tarefa, utilizando medidas adicionais de funcionamento executivo (preferencialmente, que não envolvam processos de leitura) para compreender melhor o papel dos fatores atencionais e executivos, na relação entre a interferência no Teste de Stroop e as competências de leitura.

3. Objetivo de estudo

3.1. Objetivo geral

O presente estudo tem como principal objetivo caracterizar, em jovens adultos, o contributo das competências de leitura (fluência) para o desempenho no Teste de Cores e Palavras de Stroop e verificar se esse contributo depende do controlo inibitório dos sujeitos, medido através de tarefas que não envolvem a leitura.

3.2. Hipóteses em estudo

De acordo com a literatura e o objetivo em estudo foram formuladas as seguintes hipóteses:

H1: O efeito de Stroop (interferência) correlaciona-se negativamente com as competências de leitura (fluência).

H2: O contributo das competências de leitura (fluência) para o desempenho do Teste de Stroop é moderado pelo controlo inibitório dos indivíduos.

4. Metodologia

4.1. Participantes

A amostra foi recolhida por conveniência, a partir de uma população não selecionada que se disponibilizou para participar, tendo sempre em consideração os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Os critérios de inclusão para o presente estudo foram ser falante nativo de Português Europeu, com idades entre 18 e 30 anos e com visão e audição normal ou corrigidas. Os critérios de exclusão considerados foram ter histórico de perturbação neurológica ou psiquiátrica e diagnóstico de dislexia.

A amostra incluiu 70 participantes (50 do sexo feminino e 20 do sexo masculino), com média etária de 22,6 anos (desvio-padrão de 2,67 anos) e escolaridade média correspondente a 14,7 anos (desvio padrão de 2,48). Na tabela seguinte apresenta-se a caracterização mais detalhada da amostra em estudo.

Tabela 1
Caraterização sociodemográfica da amostra

	N	%
Sexo		
Masculino	20	28,6%
Feminino	50	71,4%
Idade (entre os 18 e 30 anos)		
Média ± Desvio-padrão	22,56 (± 2,67)	
Anos de escolaridade		
6 anos	1	1,4%
9 anos	1	1,4%
12 anos	8	11,4%
13-15 anos	32	45,7%
16-17 anos	19	27,2%
≥ 18 anos	9	12,9%

4.2. Instrumentos

De modo a obter a informação necessária à sua caracterização sociodemográfica e à aplicação dos critérios de inclusão-exclusão (sexo, idade, anos de escolaridade completos e histórico clínico), os participantes tiveram de responder a um breve questionário.

Como teste central deste estudo foi aplicado a adaptação portuguesa do **Teste de Cores e Palavras de Stroop** (Fernandes, 2013), na versão de Golden e Freshwater (2002). Esta versão é constituída por três cartões em formato A4, cada um contendo 100 estímulos organizados em cinco colunas com 20 estímulos cada. O primeiro cartão é composto pelas palavras “vermelho”, “verde” e “azul”, dispostas aleatoriamente e impressas a tinta preta sobre um fundo branco, não aparecendo nenhuma delas duas vezes seguidas na mesma coluna (condição “palavra” P). Perante este primeiro cartão, os participantes tinham de ler as palavras por coluna, o mais rápido que conseguissem; caso chegassem ao final da última coluna, antes do tempo limite, tinham de começar novamente na primeira coluna. O segundo cartão é composto pelo estímulo “XXXXX” que aparece impresso nas três cores (vermelho, verde e azul) sobre um fundo branco. A mesma cor não aparece duas vezes seguidas na mesma coluna e as cores não seguem a ordem das palavras do primeiro cartão (condição “cor” C). A tarefa dos participantes perante este cartão era nomear as cores impressas o mais rápido possível e, caso finalizassem antes do tempo limite, tinham de retornar à primeira coluna. O terceiro cartão é composto pelas palavras do primeiro cartão, mas agora impressas nas cores do segundo cartão, não podendo coincidir a palavra e a cor. Neste caso, a tarefa dos participantes era nomear a cor em que está impressa cada palavra, sem ter em conta o significado da mesma (condição “cor-palavra” CP).

O tempo limite para cada uma destas tarefas foi de 45 segundos, sendo necessário assegurar que as respostas dadas estavam sempre corretas. Assim, foi sempre pedido ao participante que corrigisse as suas respostas e, só após a correta retificação, é que podia prosseguir. Os sucessos e insucessos (com a respetiva correção) para cada estímulo de cada sujeito foram apontados na Folha de Registo (Anexo C).

Na cotação deste teste foram utilizados três métodos para calcular o valor de interferência: 1) a diferença entre as pontuações brutas da condição cor e da condição cor-palavra (C-CP), que é positiva perante um pior desempenho na condição CP e, por isso, valores mais elevados são indicadores de maior interferência; 2) essa mesma diferença dividida pelo desempenho na condição C ($1-CP/C$), que relativiza a diferença anterior em função do desempenho de nomeação, pelo que, valores positivos indicam interferência e quanto mais próximo de um for este quociente, maior a interferência; 3) a diferença entre a pontuação obtida

pelo sujeito na condição CP e a pontuação estimada para essa mesma tarefa (CP'), calculada a partir das pontuações brutas das duas primeiras condições (palavra e cor; método de Golden, 1978); esta diferença expressa-se em pontuações T, em que valores mais elevados indicam menor interferência.

Para avaliar a competência de leitura (fluência) dos sujeitos foram utilizadas duas provas. A primeira foi a **Prova de Fluência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras** (Faísca et al., 2018) que avalia a fluência de leitura de palavras e de pseudopalavras isoladas. A prova incluiu três listas: palavras de alta frequência (i.e., “rico”, “café”), palavras de baixa frequência (i.e., “boda”, “isca”) e pseudopalavras (i.e., “fajo”, “niva”). Cada lista é composta por 90 estímulos distribuídos por seis folhas (i.e., 15 estímulos por folha), com uma dificuldade crescente em relação ao comprimento (2 a 5 sílabas) e estrutura silábica (sem e com grupos consonânticos); cerca de um terço dos estímulos de cada lista apresentam inconsistências grafema-fonema (por exemplo, “fixar”, “quermesse”, “sintaxe”). As pseudopalavras foram derivadas das palavras de alta frequência (i.e., as sílabas das palavras de cada uma das folhas foram separadas e remontadas, de forma a constituir uma pseudopalavra). As listas foram apresentadas através do software *Presentation (Neurobehavioral Systems)* que permitiu controlar o tempo de apresentação dos estímulos (30 segundos para cada lista). Os participantes foram instruídos a ler os estímulos em voz alta, o mais rápida e corretamente possível, no tempo limite estipulado. Na Folha de Registo (Anexo D) foram assinalados pelo experimentador os erros cometidos e a última palavra lida para cada uma das três listas. Esta prova de leitura permitiu obter uma pontuação de velocidade de leitura.

A segunda prova de leitura aplicada foi “**A História do Chocolate**” (Faísca et al., 2018), versão portuguesa da prova *The History of Chocolate*, incluída na Bateria *The York Adult Assessment – Revised* (Warmington, Stothard, & Snowling, 2013). Esta prova avalia vários parâmetros da leitura de texto, nomeadamente, a compreensão, a precisão e a velocidade. A prova consiste num texto de 497 palavras e em 15 perguntas de compreensão acerca do mesmo. No entanto, a tarefa atribuída aos participantes foi apenas a leitura do texto ao seu ritmo normal, sem ser relevante para o presente estudo as respostas às questões de compreensão. Na Folha de Registo (Anexo E) foi apontado o tempo que os participantes demoravam a ler o texto e os erros de leitura cometidos (erros de pronúncia, substituição, adição e omissão de palavras).

Por fim, para avaliar controlo inibitório aplicaram-se duas das tarefas mais utilizadas na avaliação desta aptidão cognitiva. Assim, usou-se o *software “STOP-IT”* (Verbruggen, Logan, & Stevens, 2008) que permite executar o paradigma *stop-signal*. Este paradigma baseia-se na

realização de uma tarefa de escolha rápida (i.e., tarefa *go* ou também designada tarefa primária) e, neste caso, os sujeitos tinham de distinguir círculos de quadrados. Cada ensaio começava com um sinal de fixação (+) que, após 250 msec, era substituído por um dos estímulos da tarefa primária (círculos ou quadrados); quando o estímulo era um quadrado, os participantes eram instruídos a carregar na tecla “Z”; quando o estímulo era um círculo, deveriam pressionar a tecla do “-”. Estes estímulos permaneciam no ecrã até os participantes responderem ou até 1250 msec (tempo máximo de resposta). Os estímulos apareciam no centro do ecrã, a branco, num fundo preto. A tarefa dividia-se em dois tipos de ensaio: ensaios sem-sinal (75%), onde os participantes tinham de responder adequadamente ao estímulo que surgia no ecrã; ensaios com sinal ou *stop-signal* (25% dos ensaios), onde a apresentação do estímulo visual era seguida de um sinal auditivo de *stop* e o sujeito tinha de inibir a sua resposta.

O sinal de *stop* (750 Hz, 75msec) surgia aleatoriamente e com um atraso variável (*stop-signal-delay*; SSD). Este atraso era inicialmente de 250 msec, mas ia-se ajustando ao desempenho de cada participante, ou seja, quando a inibição era bem-sucedida, o atraso aumentava por 50 msec, aumentando a dificuldade da tarefa; caso contrário, o intervalo diminuía 50 msec. Antes da tarefa começar, enfatizou-se a ideia de que era tão importante responder rapidamente nos ensaios sem-sinal como tentar reter a resposta nos ensaios *stop*, sendo expetável falhar por vezes neste último tipo de ensaios, pois o facto do sinal *stop* surgir após a apresentação do sinal *go*, dificulta o comportamento de inibição do sujeito.

A tarefa dividiu-se em três blocos de 64 ensaios; entre os blocos, os sujeitos tinham de esperar dez segundos antes de começar o seguinte e, nesse intervalo, recebiam informação sobre o seu desempenho no último bloco (o tempo médio de resposta, o número de respostas incorretas, o número de respostas em falta nos ensaios sem-sinal e a percentagem relativa aos ensaios corretamente suprimidos). Antes do início da prova em si, os participantes passavam por uma fase de treino com 32 ensaios, de forma a adaptar-se à tarefa. Os parâmetros de desempenho extraídos nesta tarefa corresponderam a medidas que refletem a dificuldade de inibição de resposta: a probabilidade de cometer erros nos ensaios *stop* (PR/S) e a estimativa de latência nos processos *stop* ou de inibição, em que valores mais elevados deste tempo de reação na condição *stop*, significam pior controlo inibitório (*stop-signal reaction time*; SSRT), (Verbruggen, Logan, & Stevens, 2008; Khng & Lee, 2014).

A outra tarefa utilizada no presente estudo para avaliar o controlo inibitório foi uma versão modificada da típica **Tarefa Go/No-Go**, em que os sujeitos tinham de fornecer uma resposta face a um estímulo *go* e inibir essa resposta face a um estímulo *no-go*. Neste caso,

através do programa *Presentation (Neurobehavioral System)*, foram apresentados três estímulos *go* (círculos, quadrados e triângulos) e os sujeitos tinham de carregar na tecla do espaçamento, o mais depressa possível, sempre que um desses estímulos aparecesse no ecrã; quando aparecia o estímulo *no-go* (losangos), os sujeitos não podiam carregar na tecla. Após uma fase de treino (20 ensaios), a tarefa decorreu ao longo de três blocos de 60 ensaios cada: 48 (80%) ensaios *go* e 12 (20%) ensaios *no-go*. Cada ensaio começava com um sinal de fixação (+) que era substituído pelo estímulo-alvo após um intervalo de tempo aleatório entre 600 e 1200 msec; o estímulo permanecia no ecrã até os participantes responderem ou até 3000 msec – tempo máximo de resposta. O sinal de fixação, tal como os estímulos apareciam no centro do ecrã, a preto, num fundo branco. A medida extraída desta prova foi a percentagem de falsos alarmes nos ensaios *no-go* (%FA), pelo que, pontuações mais elevadas são sugestivas de pior controlo inibitório.

4.3. Procedimentos

4.3.1. Procedimento da recolha de dados

A aplicação das tarefas descritas realizou-se de forma individual, de acordo com a disponibilidade dos participantes, numa sessão com duração de cerca de 30 minutos, num ambiente neutro e calmo.

No início da sessão, cada sujeito teve de assinar o consentimento informado relativo ao presente estudo (Anexo A), com o objetivo de autorizar a sua participação e de ficar esclarecido sobre a mesma. Desse modo, foi cuidadosamente explicado a cada participante que tinham de realizar vários testes e que a gravação áudio do seu desempenho em alguns era necessária para facilitar o registo dos resultados, garantindo sempre que toda a informação recolhida era mantida confidencial e a sua identificação nunca seria tornada pública.

De seguida, os participantes tiveram de responder às perguntas do questionário (Anexo B) que foram feitas oralmente. Uma vez cumpridos os critérios estabelecidos e recolhida toda a informação sociodemográfica necessária, aplicaram-se as várias provas, sempre pela mesma ordem a todos os participantes. Essa organização dos instrumentos foi definida para manter a motivação e concentração e evitar a fadiga, tendo como foco principal a alternância entre as provas de formato papel e lápis e as de formato em computador. A ordem de aplicação foi então a seguinte (Tabela 2).

Tabela 2Ordem de aplicação dos instrumentos utilizados

1	Teste de Cores e Palavras de Stroop (Fernandes, 2013)
2	<i>STOP-IT</i> (Verbruggen, Logan, & Stevens, 2008)
3	Prova de Fluência de Texto “A História do Chocolate” (Faísca et al., 2018)
4	Tarefa <i>Go/No-Go</i>
5	Prova de Fluência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras (Faísca et al., 2018)

4.3.2. Procedimento de análise de dados

Todas as análises estatísticas foram realizadas através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Em primeiro lugar, foi feita uma análise descritiva do desempenho dos participantes nas diferentes tarefas. Posteriormente, procedeu-se à análise da correlação entre as pontuações diretas e derivadas do Teste de Stroop com as provas de leitura e com as medidas de controlo inibitório, através do coeficiente de correlação de *Pearson*. Por fim, realizaram-se análises de regressão para verificar o papel possivelmente moderador do controlo inibitório na relação Leitura-Stroop.

5. Resultados

Num primeiro momento, foi feita uma análise descritiva do desempenho dos participantes em todas as tarefas realizadas (Tabela 3).

Tabela 3

Desempenho nas tarefas realizadas (média e desvio-padrão; n = 70)

Tarefas utilizadas	Média ± Desvio-padrão
Teste de cores e palavras de Stroop	
Palavra (nº palavras lidas em 45seg.)	97,37 ± 13,07
Cor (nº cores nomeadas em 45seg.)	70,90 ± 11,83
Cor-Palavra (nº cores nomeadas em 45seg.)	44,27 ± 8,03
Diferença (C-CP)	26,63 ± 8,65
Quociente (1-CP/C)	0,37 ± 0,09
CP-CP' (Golden, 1978; pontuação T)	53,54 ± 6,01
Prova de fluência de leitura	
Palavras Alta frequência (item/segundo)	2,10 ± 0,280
Palavras Baixa frequência (item/segundo)	1,59 ± 0,299
Pseudopalavras (item/segundo)	1,19 ± 0,281
Prova “A história do chocolate”	
Velocidade de leitura de texto (item/minuto)	147,60 ± 19,96
Tarefa go/no-go	
Falsos-alarmes – ensaios <i>no-go</i> (%)	20,63 ± 15,17
STOP-IT	
PR/S: Probabilidade em cometer erros - ensaios <i>stop</i> (%)	46,07 ± 4,28
SSRT: Estimativa de latência – ensaios <i>stop</i> (mseg.)	265,77 ± 46,55

No teste de Stroop, o desempenho médio dos participantes é superior na condição P, seguido na condição C e, por último, como esperado, na condição CP. A pontuação de interferência, calculada seguindo o método de Golden (1978) e convertida posteriormente em pontuações T, indica que o desempenho dos participantes se situa num nível médio, uma vez que a nota T está entre os valores 40 e 60 (Fernandes, 2013). Como os outros parâmetros de interferência utilizados não estão padronizados não é possível verificar em que nível se situa o desempenho dos participantes. Na prova de fluência de leitura de palavras e pseudopalavras é

possível observar que os participantes apresentam desempenhos médios muito próximos dos obtidos por uma amostra de estudantes universitários (Faísca et al., 2019), sendo mais rápidos a ler palavras de alta frequência, seguidamente palavras de baixa frequência e, por último, as pseudopalavras.

Posteriormente, calcularam-se os coeficientes de correlação de *Pearson* entre as pontuações (diretas e derivadas) do teste de Stroop e as diferentes medidas de leitura (Tabela 4). Neste processo foram criadas duas variáveis compósitas: uma para integrar as três medidas obtidas através da prova de fluência de leitura de palavras e pseudopalavras (CLPP), onde as pontuações mais elevadas correspondem a melhor capacidade de leitura; a outra medida compósita integra as três medidas de interferência extraídas do teste de Stroop, onde pontuações mais elevadas indicam um melhor desempenho no teste (menor interferência).

Tabela 4

Relação entre as pontuações (diretas e derivadas) do teste de cores e palavras de Stroop com as provas de leitura (coeficiente de correlação de *Pearson*)

	Stroop (P)	Stroop (C)	Stroop (CP)	Diferença (C-CP)	Quociente (1-CP/C)	CP-CP' (nota T)	Compósito Stroop
Stroop (P)	-	0,61**	0,48**	0,35**	0,04	- 0,13	- 0,18
LPAF	0,71**	0,41**	0,30*	0,26*	0,05	- 0,14	- 0,15
LPBF	0,65**	0,41**	0,34**	0,22	0,00	- 0,06	- 0,10
LPP	0,67**	0,52**	0,48**	0,24*	- 0,01	0,05	- 0,06
CLPP	0,74**	0,49**	0,41**	0,26*	0,01	- 0,05	- 0,11
LTexto	0,62**	0,38**	0,31**	0,21	0,00	- 0,06	- 0,09

Nota: P (condição Palavra); C (condição Cor); CP (condição Cor-Palavra); Compósito Stroop (Compósito das medidas derivadas do teste Stroop); LPAF (Leitura de Palavras de Alta Frequência); LPBF (Leitura de Palavras de Baixa Frequência); LPP (Leitura de Pseudopalavras); CLPP (Compósito de Leitura de Palavras de alta e baixa frequência e Pseudopalavras); LTexto (Leitura de Texto).

Nível significância, ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Genericamente, as diferentes medidas de fluência de leitura (leitura de palavras na condição P de Stroop, leitura de listas de palavras e de pseudopalavras isoladas e leitura de texto) estabelecem correlações positivas e significativas (entre 0,30 e 0,74) com o desempenho direto nas três condições da tarefa de Stroop.

No que respeita às pontuações derivadas do teste de Stroop (correspondentes às três medidas de interferência), observam-se correlações positivas entre a medida correspondente à diferença (C-CP) e as provas de fluência de leitura, umas significativas (condição P do teste de Stroop, $p < 0,01$; medida compósita de leitura de palavras e pseudopalavras, $p = 0,03$; leitura de palavras de alta frequência, $p = 0,03$; leitura de pseudopalavras, $p = 0,05$) e outras marginalmente significativas (leitura de palavras de baixa frequência e leitura de texto). Estas correlações positivas sugerem que os sujeitos mais fluentes nas provas de leitura apresentam pontuações de interferência mais elevadas. Relativamente às restantes pontuações de interferência derivadas do teste de Stroop (quociente, pontuações T e variável compósita de interferência) é possível observar que estabelecem correlações não significativas de magnitude reduzida ($|r| < 0,18$) com as provas de fluência de leitura. O sinal negativo das correlações com a pontuação T (CP-CP') e com a medida compósita resulta apenas de, ao contrário das restantes medidas de interferência calculadas, valores altos nestas pontuações indicarem menor nível de interferência.

Procedeu-se seguidamente à análise de correlação de *Pearson* entre as pontuações do teste de Stroop e as medidas adicionais de controlo inibitório (tabela 5). Para tal, constituiu-se uma medida compósita de controlo inibitório (CCI), a partir das três medidas extraídas das duas provas (tarefa *go/no-go* e tarefa *STOP IT*), pois encontraram-se correlações positivas moderadas e significativas entre essas medidas (correlação entre a percentagem de falsos alarmes na tarefa *go/no-go* e a probabilidade em cometer erros na tarefa *STOP IT*: $r = 0,31$, $p < 0,01$; correlação entre a percentagem de falsos alarmes na tarefa *go/no-go* e a estimativa de latência nos ensaios *stop* da tarefa *STOP IT*: $r = 0,30$, $p < 0,05$). É importante salientar que pontuações mais altas nas medidas referentes às tarefas significam um pior controlo inibitório dos sujeitos. No entanto, a medida compósita foi calculada para refletir o nível de controlo inibitório, pelo que uma pontuação mais elevada é indicadora de um melhor controlo inibitório. Embora estas medidas de inibição estabeleçam algumas correlações moderadas e significativas com a pontuação direta nas três condições do teste de Stroop ($0,24 < |r| < 0,38$), não se observa nenhuma correlação fiável com as pontuações derivadas de interferência ($|r| < 0,12$).

Tabela 5

Relação entre as pontuações do teste de Stroop (diretas e derivadas) e as provas adicionais de controlo inibitório (coeficiente de correlação de *Pearson*)

	Stroop (P)	Stroop (C)	Stroop (CP)	Diferença (C-CP)	Quociente (1-CP/C)	CP-CP' (nota T)	Compósito de interferência
% FA	- 0,31**	- 0,17	- 0,22	- 0,02	0,08	- 0,06	- 0,04
PR/S	- 0,14	0,04	0,00	0,06	0,06	0,02	- 0,04
SSRT	- 0,35**	- 0,24*	- 0,26*	- 0,08	0,11	- 0,07	- 0,04
CCI	0,38**	0,17	0,22	0,02	- 0,12	0,05	0,06

Nota: % FA (Percentagem de Falsos Alarmes na tarefa *go/no-go*); PR/S (probabilidade em cometer erros em ensaios *stop* na tarefa *STOP-IT*); SSRT (estimativa de latência em ensaios *stop* na tarefa *STOP IT*); CCI (Compósito das provas de Controlo Inibitório).

Nível significância, ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Por fim, procedeu-se a um conjunto de análises de regressão para compreender o eventual papel moderador do controlo inibitório na relação Leitura-Stroop.

Para esta análise considerou-se separadamente o desempenho dos participantes na prova de leitura de palavras e pseudopalavras, na prova de leitura de texto e na condição P da tarefa de Stroop e utilizaram-se as medidas compósitas de interferência de Stroop e de controlo inibitório.

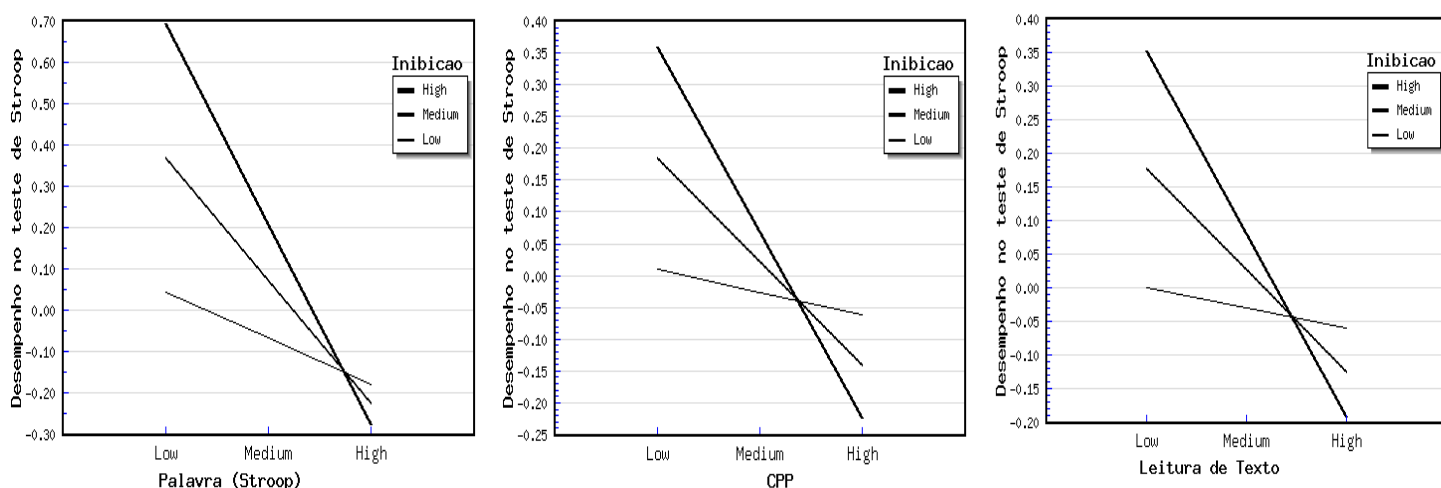


Figura 2. Efeito moderador da medida de controlo inibitório na relação entre as medidas de fluência de leitura e o desempenho no teste de Stroop; (*site*, <https://psychology.victoria.ac.nz/modgraph/modgraph.php>); Legenda: *Low* (Baixo), *Medium* (Médio); *High* (Alto).

O padrão de moderação exibido nos três gráficos da Figura 2 é semelhante, embora o efeito neles representado só seja significativo no primeiro gráfico.

O primeiro gráfico ilustra o efeito moderador das capacidades de controlo inibitório na relação entre a fluência de leitura (medida pela condição P do teste de Stroop) e a medida compósita do Stroop. Verifica-se que o desempenho no teste diminui em participantes com melhores pontuações na fluência de leitura, ou seja, uma melhor capacidade de leitura parece fomentar a interferência na tarefa de Stroop; no entanto, a diminuição do desempenho no teste parece depender dos níveis de controlo inibitório, sendo especialmente marcada nos participantes com níveis elevados de controlo inibitório, mas atenuada nos indivíduos com baixos níveis de inibição. Esta moderação pelo controlo inibitório explica 11% do efeito da fluência da leitura no desempenho no teste de Stroop ($\Delta R^2 = 0,11$; $p < 0,05$).

O efeito moderador das capacidades de controlo inibitório no impacto que as outras medidas de fluência têm sobre o desempenho no teste de Stroop é semelhante, mas não chega a ser estatisticamente significativo (medida compósita da prova de leitura de palavras e pseudopalavras: $\Delta R^2 = 0,04$; $p = 0,20$; prova de Leitura de Texto: $\Delta R^2 = 0,03$; $p = 0,31$).

6. Discussão

O presente estudo teve como principal objetivo caracterizar, em jovens adultos, o contributo das competências de leitura (fluência) no desempenho no teste de cores e palavras de Stroop e verificar se esse contributo dependia do controlo inibitório dos sujeitos.

Das três medidas de interferência avaliadas a partir do teste de Stroop, a medida da diferença (C-CP) foi a única a estabelecer correlações positivas significativas com as diferentes medidas de fluência de leitura. Estas correlações sugerem que sujeitos com uma leitura mais automatizada apresentam pior desempenho no teste de Stroop, pois uma pontuação mais elevada na medida de diferença significa uma maior interferência e, por sua vez, um pior desempenho no teste correlação positiva. Apesar de não significativas, as correlações com as outras medidas de interferência (quociente, pontuações T e o compósito de Stroop) vão no mesmo sentido.

Deste modo, os resultados do presente estudo não corroboram as evidências de estudos anteriores recentes, que encontraram correlações negativas entre as competências de leitura e o nível de interferência no Stroop (Mano et al., 2015; Protopapas et al., 2007; Protopapas et al., 2014). Neste estudo, as correlações encontradas foram no sentido oposto ao previsto pela primeira hipótese formulada. Na verdade, os achados aqui encontrados parecem favorecer de algum modo a teoria da automaticidade, que defende a ideia de que uma leitura mais automatizada, resultante do extensivo treino, prejudica o desempenho no teste de Stroop ao criar interferência (Logan, 1997; MacLeod, 1991; MacLeod & Dunbar, 1988).

O padrão de resultados encontrados neste estudo é transversal às diferentes medidas de leitura consideradas (medidas obtidas em tarefas de leitura independentes) e às diferentes formas de pontuar o desempenho no Teste de Stroop, pelo que não poderá ser atribuído a artefacto das medidas nem dos procedimentos experimentais utilizados.

O facto de o presente estudo não apoiar os resultados mais recentes da literatura poderá dever-se a algumas diferenças metodológicas que merecem ser exploradas em estudos futuros. Por exemplo, é importante realçar que Protopapas e colegas (2007) encontraram correlações negativas significativas entre fluência de leitura e interferência no teste de Stroop apenas quando utilizaram uma pontuação baseada no tempo total de nomeação (tempo necessário para nomear todos os estímulos da lista); quando utilizaram um procedimento alternativo (número de itens lidos dentro do tempo limite de 30 segundos, procedimento análogo ao utilizado no presente estudo), as correlações obtidas com as provas de leitura deixaram de ser significativas. Esta questão metodológica já tinha sido detetada na meta-análise de Sjöberg e Cole (2014),

onde se encontrou uma vantagem feminina no desempenho da tarefa de Stroop ($d = 0,12$), transversal a todas as idades e culturas, mas que dependia da forma de cotação do teste: pequena vantagem nas versões em que a medida de desempenho correspondia aos tempos de leitura da lista ($d = 0,27$); vantagem moderada em versões da tarefa onde apenas se mostrava um item de cada vez ($d = 0,48$); e sem vantagem em versões onde o desempenho era avaliado pelo número de itens nomeados dentro de um tempo limite ($d = 0,04$).

Outra razão que pode ter influenciado os resultados obtidos foi o facto de a amostra ser composta por jovens adultos, principalmente estudantes, que estão no seu auge cognitivo com competências de leitura automatizadas. De facto, Protopapas e colegas (2014) encontraram um efeito do treino da leitura de palavras na redução da interferência de Stroop no grupo das crianças, mas não no grupo de adultos. Este resultado pode ir ao encontro da ideia da curva de aprendizagem de Logan (1997) que sugere que o aumento de velocidade de leitura é limitado e, por isso, os ganhos são maiores no início, diminuindo com o treino contínuo.

Quanto à relação entre as medidas de controlo inibitório adicionais e o desempenho na tarefa de Stroop, é de notar correlação significativa com as medidas diretas (sobretudo com o desempenho na condição P, considerada aqui também uma medida de fluência de leitura). Essas correlações sugerem que os leitores mais fluentes nesta tarefa são também os que apresentam valores mais elevados de controlo inibitório. Contudo, essas medidas de controlo inibitório não estabeleceram quaisquer correlações significativas com as pontuações de interferência do Teste de Stroop. Este resultado não era expectável, uma vez que o teste de Stroop é tradicionalmente considerado uma medida de controlo inibitório, tal como as medidas proporcionadas por tarefas *go/no-go* ou *stop-signal* (que no presente estudo se correlacionam entre si). Algumas evidências recentes já têm relatado que o teste de Stroop e o paradigma *stop-signal* podem ter subjacentes diferentes fatores cognitivos (Khng & Lee, 2009; Livesey, Keen, Rouse, & White, 2006). Estas evidências empíricas de um relacionamento fraco, ou mesmo nulo, entre as duas medidas podem refletir o envolvimento de diferentes processos ou de diferentes combinações de processos semelhantes. Por exemplo, o teste de Stroop parece medir a inibição de processos enraizados (como a leitura de palavras), enquanto o paradigma *stop-signal* exige uma inibição de associações recentemente aprendidas (Khng & Lee, 2009). Por outro lado, estas baixas correlações também podem dever-se a questões de medição, pois existem várias versões das tarefas em causa e várias formas de pontuá-las (Khng & Lee, 2014).

Na segunda hipótese do presente estudo, avaliou-se o papel possivelmente moderador do controlo inibitório no contributo que a fluência de leitura tem sobre o desempenho no teste

de Stroop e observou-se a existência de um padrão comum às diferentes medidas de leitura analisadas, embora uma única interação tenha sido significativa. Quando se analisam os gráficos de moderação (Figura 2), a teoria da automaticidade parece ser corroborada – os participantes mais fluentes apresentam um pior desempenho na tarefa de Stroop. No entanto, o prejuízo/benefício que os níveis de fluência de leitura trazem à tarefa parecem depender, de algum modo, do nível de inibição do sujeito. Verificou-se que quando os níveis de fluência reduzem (baixo automatismo de leitura), o desempenho na tarefa de Stroop melhora, sobretudo, quando o controlo inibitório é elevado, ou seja, esse controlo inibitório parece ser suficiente para travar a interferência causada pelo automatismo da leitura (ainda que reduzido) que os sujeitos apresentam. Esta vantagem do baixo automatismo parece atenuar-se consoante os níveis de controlo inibitório vão diminuindo, possivelmente porque esses indivíduos não conseguem travar a interferência da leitura, apesar de ser pouco automatizada. Importa ter atenção que estes participantes com menor fluência de leitura não possuem qualquer perturbação, apenas são os que se apresentam menos fluentes na amostra. Em contrapartida, à medida que o nível de fluência aumenta (elevado automatismo de leitura) o desempenho no teste de Stroop piora, principalmente, quando os níveis de controlo inibitório são elevados. Esta desvantagem mais marcada não seria expectável nos sujeitos com melhores capacidades inibitórias. No entanto, uma interpretação possível, mas especulativa, destes resultados é que o automatismo da leitura destes participantes fluentes é tão intrusivo na tarefa de Stroop que o controlo inibitório não é suficiente para travar os seus efeitos, mesmo que seja elevado.

7. Considerações finais

O estudo apresenta várias limitações. Além das diferenças metodológicas anteriormente mencionadas na discussão, os resultados podem ainda ter sido condicionados pela reduzida dimensão da amostra e por esta ser constituída maioritariamente por estudantes universitários e mulheres; a ausência de valores padronizados na maioria das provas é também uma limitação a apontar, porque não permite perceber se o desempenho dos participantes se enquadra num nível médio ou se os efeitos encontrados resultam de estarmos perante um conjunto de participantes com desempenho atípico.

Embora os resultados do presente estudo não vão ao encontro das recentes evidências empíricas (Mano et al., 2015; Protopapas, et al., 2007; Protopapas et al., 2014), importa realçar que o principal contributo do presente estudo foi verificar o papel possivelmente moderador do controlo inibitório na relação Leitura-Stroop, ao introduzir duas medidas adicionais habitualmente utilizadas para avaliar o controlo inibitório e que não envolvem a interferência da leitura (tarefa *go/no-go* e tarefa *stop-signal*).

Desta forma, o desempenho no teste de Stroop parece ser negativamente determinado pela competência de leitura quando esta é mais fluente, não conseguindo essa interferência ser suficientemente atenuada pela presença de controlo inibitório; no entanto, se a fluência de leitura não for muito elevada, o controlo inibitório pode favorecer o desempenho no teste de Stroop, inibindo a interferência do automatismo da leitura. Esta dependência da leitura poderá também explicar parcialmente a ausência de correlações significativas entre o desempenho no teste de Stroop e o desempenho nas outras duas provas que avaliam controlo inibitório.

Contudo, estas interpretações são ainda especulativas e, por isso, o presente estudo realça a necessidade de mais investigação para compreender melhor o papel dos fatores executivos na relação entre fluência de leitura e teste de Stroop. Em trabalhos futuros seria interessante adicionar novas medidas de interferência de Stroop, baseadas não no número de nomeações por intervalo de tempo fixo, mas pelo tempo necessário para nomear toda a lista, de modo a comparar as correlações encontradas entre essas medidas e as provas de leitura, com as já utilizadas neste estudo. Caso se confirmassem correlações significativas com essas medidas e não com as de tempo fixo, seria pertinente tentar perceber a razão para essa diferença.

Para concluir, o presente estudo salienta que, passados quase cem anos após a criação do teste de cores e palavras de Stroop, há ainda necessidade de desenvolver investigação para compreender melhor como se deve pontuar a interferência, para clarificar as razões de esta medida não se correlacionar com outras medidas de inibição, bem como, para verificar de que

forma competências de leitura e de inibição interagem para influenciar o desempenho neste teste.

8. Referências bibliográficas

- Abramczyk, R. R., Jordan, D. E., & Hegel, M. (1983). “Reverse” Stroop effect in the performance of schizophrenics. *Perceptual and Motor Skills*, 56, 99–106.
- Algom, D. & Chajut, E. (2019). Reclaiming the Stroop Effect Back From Control to Input-Driven Attention and Perception. *Frontiers in Psychology*, 10, 1683. doi:10.3389/fpsyg.2019.01683
- Alwitt, L. F. (1996). Attention in a visual task among non-readers and readers. *Perceptual and Motor Skills*, 23(2), 361–362. doi:10.2466/pms.1966.23.2.361.
- Augustinova, M., Clarys, D., Spatola, N., & Ferrand, L. (2018). Some further clarifications on age-related differences in Stroop interference. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(2), 767–774. doi:10.3758/s13423-017-1427-0.
- Augustinova, M., Flaudias, V., & Ferrand, L. (2010). Single-letter coloring and spatial cuing do not eliminate or reduce a semantic contribution to the Stroop effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 827–833. doi:10.3758/pbr.17.6.827.
- Augustinova, M., Silvert, L., Spatola, N., & Ferrand, L. (2017). Further investigation of distinct components of Stroop interference and of their reduction by short response-stimulus intervals. *Acta Psychologica*. doi:10.1016/j.actpsy.2017.03.009.
- Bjorklund D. F., & Kipp K. (1996). Parental investment theory and gender differences in the evolution of inhibition mechanisms. *Psychological Bulletin*, 120(2), 163–188. doi:10.1037/0033-2909.120.2.163.
- Brown, W. (1915). Practice in associating color-names with colors. *Psychological Review*, 22(1), 45–55. doi:10.1037/h0073322.
- Cattell, J. M. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, os-XI(41), 63–65. doi:10.1093/mind/os-xi.41.63.
- Cohen, J. D., Dunbar, K., & McClelland, J. L. (1990). On the control of automatic processes: a parallel distributed processing account of the Stroop effect. *Psychological Review*, 97(3), 332–361. doi:10.1037/0033-295x.97.3.332.
- Comalli, P. E., Wapner, S., & Werner, H. (1962). Interference effects of Stroop color-word test in childhood, adulthood, and aging. *Journal of Genetic Psychology*, 100, 47–53. doi.org/10.1080/00221325.1962.10533572.
- De Jong, R., Liang, C.-C., & Lauber, E. (1994). Conditional and unconditional automaticity: A dual-process model of effects of spatial stimulus-response correspondence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 20(4), 731–750. doi:10.1037/0096-1523.20.4.731.
- Dyer, F. N. (1971). Color-naming interference in monolinguals and bilinguals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10(3), 297-302. doi:10.1016/s0022-5371(71)80057-9.

- Dyer, F. N. (1973). Interference and facilitation for color naming with separate bilateral presentations of the word and color. *Journal of Experimental Psychology*, *99*(3), 314–317. doi:10.1037/h0035245.
- Everatt, J., Warner, J., & Miles, T. R. (1997). The incidence of Stroop interference in dyslexia. *Dyslexia*, *3*, 222–228.
- Faccioli, C., Peru, A., Rubini, E., & Tassinari, G. (2008). Poor Readers but Compelled to Read: Stroop Effects in Developmental Dyslexia. *Child Neuropsychology*, *14*(3), 277–283. doi:10.1080/09297040701290040.
- Faísca, L., Morais, I.S., Inácio, F., Mesquita, A., Castro, S.L., & Reis, A. (2018, setembro). *The Adult DysLexia Reading Battery (ADLER): Concurrent Predictors of Reading in Adults with Different Reading Skills*. Sessão em poster apresentada no 10º Congresso AIDAP/ AIDEP – Avaliação e Diagnóstico em Psicologia, Coimbra.
- Faísca, L. Morais, I. S., Inácio, F., Mesquita, A., Castro, S: L. & Reis, A. (2019). ADLER - The Adult Dyslexia Reading Battery. Poster apresentado no 89th INS Meeting and 18º Congresso da SBNP; Rio de Janeiro.
- Fernandes, S. (2013). *Adaptação Portuguesa do Teste de Cor e Palavras de Stroop* (1.ª Ed). Lisboa: CEGOC-TEA.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, *86*, 186–204. doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (1998). *Cognitive neuroscience: the biology of the mind*, W.W. Norton: New York.
- Golden, C. J. (1974). Effect of Differing Number of Colors on the Stroop Color and Word Test. *Perceptual and Motor Skills*, *39*(1), 550. doi:10.2466/pms.1974.39.1.550.
- Golden, C. J. (1975). A Group Version of the Stroop Color and Word Test. *Journal of Personality Assessment*, *39*(4), 386–388. doi:10.1207/s15327752jpa3904_10.
- Guo, Y., Schmitz, T. W., Mur, M., Ferreira, C. S., & Anderson, M. C. (2018). A supramodal role of the basal ganglia in memory and motor inhibition: Meta-analytic evidence. *Neuropsychologia*, *108*, 117–134. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2017.11.
- Hasshim, N., & Parris, B. A. (2017). Trial type mixing substantially reduces the response set effect in the Stroop task. *Acta Psychologica*. doi:10.1016/j.actpsy.2017.03.002.
- Hicks, C., & Jackson, P. (1981). A study of the relationship between the Stroop effect and reading age in dyslexic subjects. *Journal of Research in Reading*, *4*(1), 29–33.
- Helland, T., & Asbjørnsen, A. (2000). Executive functions in dyslexia. *Child Neuropsychology*, *6*, 37–48.

- Janer, K. W., & Pardo, J. V. (1991). Deficits in Selective Attention Following Bilateral Anterior Cingulotomy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3(3), 231–241. doi:10.1162/jocn.1991.3.3.231.
- Jennings, J. R., van der Molen, M. W., Pelham, W., Brock Debski, K., & Hoza, B. (1997). Inhibition in boys with attention deficit hyperactivity disorder as indexed by heart rate change. *Developmental Psychology*, 33, 308–318.
- Jensen, A. R., & Rohwer, W. D. (1966). The stroop color-word test: A review. *Acta Psychologica*, 25, 36–93. doi:10.1016/0001-6918(66)90004-7.
- Kapoula, Z., Lê, T.-T., Bonnet, A., Bourtoire, P., Demule, E., Fauvel, C., ... Yang, Q. (2010). Poor Stroop performances in 15-year-old dyslexic teenagers. *Experimental Brain Research*, 203(2), 419–425. doi:10.1007/s00221-010-2247-x.
- Kelly, M. S., Best, C. T., & Kirk, U. (1989). Cognitive processing deficits in reading disabilities: a prefrontal cortical hypothesis. *Brain and Cognition*, 11, 275–293.
- Khng K.H., & Lee, K. (2009) Inhibiting interference from prior knowledge: Arithmetic intrusions in algebra word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 19, 262–268.
- Khng, K. H., & Lee, K. (2014). The Relationship between Stroop and Stop-Signal Measures of Inhibition in Adolescents: Influences from Variations in Context and Measure Estimation. *PLoS ONE*, 9(7), e101356. doi:10.1371/journal.pone.0101356.
- Kramer, A. F., Humphrey, D. G., Larish, J. F., Logan, G. D., & Strayer, D. L. (1994). Aging and inhibition: Beyond a unitary view of inhibitory processing in attention. *Psychology & Aging*, 9, 491–512.
- Lemercier, C., Simoës-Perlant, A., Schmidt, J. R., & Boujon, C. (2017). Stroop interference and development: Influence of expectation on color-naming response times. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 67(1), 43–50. doi:10.1016/j.erap.2016.09.001.
- Ligon, E. M. (1932). A Genetic Study of Color Naming and Word Reading. *The American Journal of Psychology*, 44(1), 103. doi:10.2307/1414958.
- Livesey, D., Keen, J., Rouse, J., & White, F. (2006) The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5- and 6-year-old children. *Human Movement Science*, 25, 50–64.
- Logan, G. D. (1997). Automaticity and reading: Perspectives from the instance theory of automatization. *Reading & Writing Quarterly*, 13(2), 123–146. doi:10.1080/1057356970130203.
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science*, 8, 60–64.
- Lund, F. H. (1927). The role of practice in speed of association. *Journal of Experimental*

Psychology, 10(5), 424–433. doi:10.1037/h0070844.

- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163–203.
- MacLeod, C. M. (1992). The Stroop task: the “gold standard” of attentional measures. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 12–14. doi: 10.1037/0096-3445.121.1.12
- MacLeod, C. M., & Dunbar, K. (1988). Training and Stroop-like interference: Evidence for a continuum of automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 126–135.
- Mano, Q. R., Williamson, B. J., Pae, H. K., & Osmon, D. C. (2015). Stroop interference associated with efficient reading fluency and prelexical orthographic processing. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 38(3), 275–283. doi:10.1080/13803395.2015.110702.
- Mewhort, D. J. K., Braun, J. G., & Heathcote, A. (1992). Response time distributions and the Stroop task: A test of the Cohen, Dunbar, and McClelland (1990) model. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 872–882.
- Miozzo, M., & Caramazza, A. (2003). When more is less: A counterintuitive effect of distractor frequency in the picture-word interference paradigm. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2), 228–252. doi:10.1037/0096-3445.132.2.228.
- Miyake, A., Friedman, P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100. doi.org/10.1006/cogp.1999.0734.
- Neely, J. H., & Kahan, T. (2001). Is semantic activation automatic? A critical re-evaluation. In H. L. Roediger III, J. S. Nairne, I. Neath, & A. M. Surprenant (Eds.), *The nature of remembering: Essays in honor of Robert G. Crowder* (pp. 69–93). Washington, DC: American Psychological Association.
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220. doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220.
- Protopapas, A., Archonti, A., & Skaloumbakas, C. (2007). Reading ability is negatively related to Stroop interference. *Cognitive Psychology*, 54(3), 251–282. doi:10.1016/j.cogpsych.2006.07.003.
- Protopapas, A., Vlahou, E. L., Moirou, D., & Ziaka, L. (2014). Word reading practice reduces Stroop interference in children. *Acta Psychologica*, 148, 204–208. doi:10.1016/j.actpsy.2014.02.006.
- Ridderinkhof, K. R., Scheres, A., Oosterlaan, J., Sergeant, J. A. (2005) Delta plots in the study of individual differences: New tools reveal response inhibition deficits in AD/HD that are eliminated by methylphenidate treatment. *Journal of Abnormal Psychology*, 114, 197–215.

- Roelofs, A. (2003). Goal-referenced selection of verbal action: Modeling attentional control in the Stroop task. *Psychological Review*, *110*(1), 88–125. doi:10.1037/0033-295x.110.1.88.
- Saban, W., Gabay, S., & Kalanthroff, E. (2017). More than just channeling: The role of subcortical mechanisms in executive functions – Evidence from the Stroop task. *Acta Psychologica*. doi:10.1016/j.actpsy.2017.03.001
- Samuels, S. J. (1999). Developing reading fluency in learning-disabled students. In R. J. Sternberg & L. Spear-Swerling (Eds.), *Perspectives on learning disabilities: Biological, cognitive, contextual* (pp. 176–189). Boulder, Colorado: Westview.
- Samuels, S. J., & Flor, R. F. (1997). The importance of automaticity for developing expertise in reading. *Reading & Writing Quarterly*, *13*(2), 107–121. doi:10.1080/1057356970130202.
- Schachar, R., & Logan, G. D. (1990). Are hyperactive children deficient in attentional capacity? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *18*, 493-513.
- Schiller, P. H. (1966). Developmental study of color–word interference. *Journal of Experimental Psychology*, *72*, 105–108.
- Schmit, V., & Davis, R. (1974). The role of hemispheric specialization in the analysis of Stroop stimuli. *Acta Psychologica*, *38*, 149-158.
- Sjoberg, E., & Cole, G. (2014). Gender differences in the Stroop Colour-Word task: a meta-analysis. *Book*. doi:10.13140/RG.2.1.3841.1686.
- Spieler, D. H., Balota, D. A., & Faust, M. E. (1996). Stroop performance in healthy younger and older adults and in individuals with dementia of the Alzheimer’s type. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *22*, 461-479.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643–662.
- Verbruggen, F., Logan, G. D., & Stevens, M. A. (2008). STOP-IT: Windows executable software for the stop-signal paradigm. *Behavior Research Methods*, *40*(2), 479–483. doi:10.3758/brm.40.2.479.
- Williams, B. R., Ponesse, J. S., Schachar, R. J., Logan, G. D., & Tannock, R. (1999). Development of inhibitory control across the life span. *Developmental Psychology*, *35*, 205-213.
- Wolf, M., & Katzir-Cohen, T. (2001). Reading Fluency and Its Intervention. *Scientific Studies of Reading*, *5*(3), 211–239. doi:10.1207/s1532799xssr0503_2.

9. Anexos